





دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

تمديدات صحية وتدفئة مركزية

(نظري وعملي)

المسار المهني - الفرع الصناعي

فريق التأليف:

م. أسامة حمادنة
أ. عادل عمار



أ.ابراهيم قدح (منسقاً)

قررت وزارة التربية والتعليم في دولة فلسطين

تدريس هذا الكتاب في مدارسها بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٨/ ٢٠١٩ م

الإشراف العام

رئيس لجنة المناهج	**د. صبري صيدم**
نائب رئيس لجنة المناهج	**د. بصري صالح**
رئيس مركز المناهج	**أ. ثروت زيد**

الدائرة الفنية

إشراف فني	**كمال فحماوي**
التصميم الفني	**شروق صعيدي**

التحرير اللغوي	**د. سهير قاسم**
المتابعة للمحافظات الجنوبية	**د. سمية النخالة**

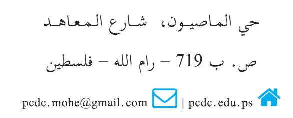
الطبعة التجريبية

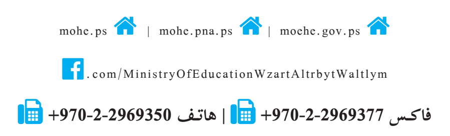
٢٠٢٠ م/ ١٤٤١ هـ

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم



مركز المناهج





تقديم

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي النابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلامس الأماني، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقّي المعرفة، وصولاً لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار واعٍ لعديد المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكريّة المتوخّاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكومة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني ممتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان له ليكون لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تآلفت وتكاملت؛ ليكون النتاج تعبيراً عن توليفة تحقق المطلوب معرفياً وتربوياً وفكرياً.

ثمّة مرجعيات تؤطّر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقرّرة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس؛ لتوازن إبداعي خلّاق بين المطلوب معرفياً، وفكرياً، ووطنياً، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طليعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأول؛ لتوجّه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو إزجاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، وللجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج الفلسطينية

آب / ٢٠١٨

مقدمة

الحمد لله والصّلاة والسّلام على رسول الله، وبعد، زملاءنا المعلمون والمعلمات، طلبتنا الأعزاء، نقدّم لكم كتاب التّمديدات الصّحية والتدفئة المركزية للصّف الحادي عشر المهني، والمبني على منهجية المواقف التّعليميّة التّعلميّة والمشتقة من وحدات نمطية تخصّ منهاج التّمديدات الصّحية، والتي تدعم هدف « تحقيق الكفايات المهنية للطّلبة المتعلّمين، كما يتطلبها سوق العمل.

اشتمل الكتاب على ثلاث وحدات نمطية، الأولى « أنواع الأنابيب وقطع توصيلها»، حيث تناولت مواقف تعليمية تعلمية، ومادة نظرية تعرّف الطّالب بأنواع الأنابيب المستخدمة في هذه المهنة، وقطع توصيلها، ومواصفاتها من حيث مواد صنعها، وقياس سماكات جدران الأنابيب، وأطوالها، وأقطارها باستخدام أدوات القياس المختلفة.

واشتملت الوحدة الثّانية « طرق توصيل الأنابيب» على مواقف تعليميّة تعلميّة، ومادة نظرية تبيّن الطرق الرئيسية لتوصيل أنابيب التمديدات الصّحية، وكيفية استخدام الأدوات والأجهزة الخاصة بعملية توصيل هذه الأنابيب.

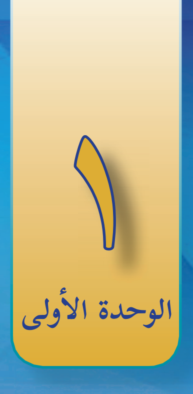
أما الوحدة الثّالثة « تمديد شبكات المياه والصرف الصحي» فجاءت بمواقف تعليميّة تعلميّة، ومادة نظرية تبين الأسس العملية لطرق تمديد شبكات المياه والصّرف الصّحي في المباني، من حيث اختيار شكل الأنابيب المستخدمة وأقطارها، وتركيب قطع الوصل وأكواع التأسيس، واستخدام الأدوات الخاصة في هذه المهنة لإنجاز المهمات المختلفة في عمليات التمديد.

وتجدر الإشارة لأهمية اتباع شروط السّلامة والصّحة المهنية أثناء تنفيذ المواقف التّعليميّة التّعلميّة.

وأخيراً، فإننا نقدم لكم نتاج مجهود فريق التأليف، الذي نعدّه نسخة تجريبية، وكلنا ثقة بإخواننا المعلمين والمعلمات وأبنائنا الطّلبة أن يزودوا الإدارة العامة للمباحث العلمية في مركز المناهج/ وزارة التربية والتعليم المقترحات كافة، والملاحظات والتعليقات بما يضمن التّجويد والتّطوير لما فيه مصلحة طلبتنا الأعزاء.

فريق التأليف

المحتويات



أنواع الأنابيب وقطع توصيلها



ناقش وتأمّل: كيف نميّز بين أنواع أنابيب التمديدات الصّحية؟ وكيف نحدد أشكال قطع توصيلها؟



الوحدة النمطية الأولى: أنواع الأنابيب وقطع توصيلها

يتوقّع من الطلبة بعد دراسة الوحدة والتفاعل مع مواقفها التّعليميّة التّعلميّة أن يكونوا قادرين على معرفة أنواع الأنابيب، وقطع توصيلها، والمستخدمة في مهنة التّمديدات الصّحية، وذلك من خلال الآتي:

١ استخدام أدوات قياس الأنابيب، ووحداتها.

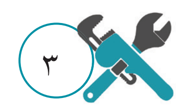
٢ التّمييز بين أنواع الأنابيب المستخدمة في أعمال التّمديدات الصّحية، حسب مادة الصّنع.

٣ التّمييز بين أنواع الأنابيب المستخدمة في أعمال التّمديدات الصّحية، حسب الأقطار.

٤ التّمييز بين أنواع قطع وصل الأنابيب، حسب الصّنف.

٥ معرفة ميزات كلّ نوع من أنواع الأنابيب المستخدمة في أعمال التّمديدات الصّحية.

٦ القدرة على اختيار قطعة الوصل المناسبة، حسب أماكن تركيبها.



 الكفايات:

الكفايات المتوقع امتلاكها من الطلبة بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة، والتفاعل مع مواقفها التّعليميّة التّعلميّة:

أولاً: الكفايات الاحترافية:

- استخدام أدوات القياس بدقة.
- معرفة وحدات القياس المستخدمة في معرفة مواصفات الأنابيب.
- التّمييز بين أنواع الأنابيب حسب مادة الصّنع.
- اختيار قطعة الوصل المناسبة حسب مكان التّركيب.
- معرفة ميزات كلّ نوع من أنواع الأنابيب لاختياره في التّمديدات الصّحية المختلفة.

ثانياً: الكفايات الاجتماعية والشخصية:

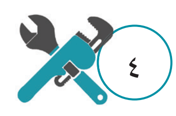
- يحافظ على خصوصية الزّبون وأسراره.
- التّعامل بمصداقية.
- القدرة على تقديم الدعم والمساعدة.
- القدرة على التّواصل الفعّال.
- القدرة على الاستماع لرأي الزّبون.
- قدرة الحصول على المعلومة من الزّبون.
- توفير أجواء مناسبة للنقض.
- القدرة على التأمّل الذّاتي.
- الاستعداد لتلبية طلبات الزبائن الخارجية.
- المبادرة في الاستفسار.
- القدرة على تطوير الذّات، ومتابعة الأمور الفنية المستجدة.
- التحدّث اللائق.
- دقة المواعيد.

ثالثاً: الكفايات المنهجية:

- التّعلم التّعاوني.
- الحوار.
- المناقشة.
- لعب الأدوار.
- القدرة على البحث.
- جمع البيانات بالاتصال والتّواصل مع أصحاب الخبرة.
- استخدام التّكنولوجيا لجمع المعلومة.
- استخدام الكتالوجات.

قواعد الأمن والسلامة المهنية:

- ارتداء لباس العمل.
- ارتداء كفوف اليدين الواقية.
- الإلمام التّام والتّوعية الكاملة بقواعد الأمن والسّلامة المهنية.
- وجود خطة طوارئ تتعلق بالسّلامة المهنية.

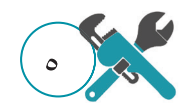


الموقف التّعليمي التّعلّمي الأول: تصنيف الأنابيب المعدنية المستخدمة في التّمديدات الصّحية

وصف الموقف التّعلّمي: أثناء تقديمك لاختبار من أجل العمل في متجر للأدوات الصّحية، طلب منك صاحب المتجر تصنيف الأنابيب المعدنية في متجره، حسب مادة الصّنع وأقطار مقاطعها الدائرية، وسماكة جدران هذه الأنابيب، وميزات كلّ نوع، ومجالات استخدامها.

خطوات العمل:

خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمعُ البيانات، وأُحللها	• جمع بيانات عن أسماء متاجر ومصانع للأدوات الصّحية في فلسطين. • جمع بيانات عن أنواع الأنابيب المعدنية، المستخدمة في التمديدات الصحية، وميزاتها، ومجالات استخدامها. • جمع بيانات عن أسماء العناصر والمركبات الداخلة في تصنيع الأنابيب المعدنية المختلفة. • جمع بيانات عن كيفية التّمييز بين أنواع هذه الأنابيب. • جمع بيانات عن أدوات القياس المستخدمة في التّمييز بين أنواع الأنابيب. • جمع بيانات عن الطرق الصّحيحة والدقيقة لاستخدام أدوات القياس المختلفة..	• مناقشة الطلبة بطريقة العصف الذّهني. • تكليف مجموعة من الطّلبة بتحضير عرض بوربوينت عن أنواع الأنابيب المعدنية المستخدمة في التمديدات الصّحية. • تكليف مجموعة ثانية بتحضير فيديو يبيّن طريقة استخدام أدوات القياس؛ لقياس أطوال وأقطار وسماكات الأنابيب. • زيارة متاجر للأدوات الصّحية. • زيارة مصانع تختص بصناعة أنابيب التمديدات الصّحية.	• حاسوب. • شبكة (الإنترنت). • كتالوجات فنية لأنواع أنابيب معدنية في مجال التّمديدات الصّحية. • الاتصال بفنيين مهرة؛ لمعرفة مجالات استخدام أنواع هذه الأنابيب وميزاتها.





أُخططُ وأُقرّر	• عمل خطة عمل للقيام بزيارات ميدانية لمتاجر أدوات صحية، ومصانع للأنابيب المعدنية. • قراءة نشرات فنية تتعلق بمواصفات الأنابيب المعدنية. • العمل على تحضير ومشاهدة فيديوهات توضّح طرق تصنيع الأنابيب المعدنية، والمواد المستخدمة في عملية التّصنيع. • التّدرب على استخدام أدوات القياس المستخدمة لمعرفة قياسات الأنابيب. • تحضير أدوات القياس لاستخدامها في التّمييز بين أنواع الأنابيب حسب القياسات.	• تحضير كتب رسمية لمخاطبة المعنيين بالزيارات الميدانية. • تحضير كاميرات تصوير من قبل الطلبة، ودفاتر ملاحظات؛ لاستخدامها أثناء الزيارات. • تحميل نشرات فنية من شبكة (الإنترنت) لأنابيب معدنية مستخدمة في التّمديدات الصّحية، وقراءتها ومناقشتها بشكل جماعي. • تحضير أدوات القياس المختلفة.	• هاتف نقّال. • وسيلة مواصلات. • حاسوب وشبكة (إنترنت). • نشرات فنية. • أدوات قياس.
أُنفّذُ	يقسّم المعلم الطّلبة إلى مجموعات عمل. • إحضار أنواع مختلفة من الأنابيب المعدنية، وتوزيع كلّ نوع على مجموعة عمل، للقيام بتمثيل الدور الموجود في الموقف التّعليمي التّعلّمي. • تمييز الأنابيب حسب مادة الصّنع من خلال المشاهدة العينية (اللون والشكل)، والملمس. • تمييز الأنابيب حسب الطول والقطر وسماكة جدار الأنبوب، باستخدام أداة قياس مناسبة (مسطرة، متر، كليبر، ميكروميتر).	• العمل الجماعي والعملي. متابعة المعلم لعمل • المجموعات المختلفة أثناء • التنفي، وتقديم التغذية الراجعة الفورية.	• بيئة عمل مناسبة. أنواع مختلفة من الأنابيب المعدنية. • أدوات قياس مختلفة.



أتحققُ	• التأكد من قدرة الطّالب على استخدام أدوات القياس بدقة. • التأكد من القدرة على تمييز أنواع الأنابيب وأشكالها المعدنية، من خلال مادة الصّنع والقياسات المختلفة.	• ملاحظة رد فعل المعلّم. • مراقبة المعلّم لسير العمل بين المجموعات، وإبداء الملاحظات. • الالتزام بالوقت المحدد.	• وجود أدوات قيا س . • دفتر تسجيل الملاحظات من قبل ا لمعلّم .
أوثّقُ وأعرضُ	• توثيق الخطوات السابقة جميعها، وتوثيق النتائج، وتوثيق كيفية التّمييز بين أنواع الأنابيب حسب مادة الصّنع. • توثيق طرق استعمال أدوات القياس، ومواد العمل. • تعرض كلّ مجموعة ملاحظاتها بعد تنفيذ الأعمال المطلوبة . • توثيق أسماء الأدوات الخاصة بالعمل.	• استخدام نماذج خاصة بالتوثيق • مناقشة الطّلبة من قبل المعلّم . • مراجعة البيانات المكتوبة عن مواصفة الأنابيب من قبل كل محموعة، ومقارنتها بالبيانات الحقيقة.	• الدفاتر الخاصة بالتّوثيق . • البرمجيات الخاصة بالعرض والتّقديم.
أقوم	• مقارنة الطّلبة بين النتائج التي حصلوا عليها بعد التنفيذ والمتطلبات بحسب طلب صاحب المتجر في حلّ المشكلة. • تلخيص الطّلبة للنتائج التي تم الحصول عليها . • تقديم المعلّم التغذية الراجعة الخاصة به. • قيام المعلم بتقييم عمل الطّلبة من خلال ملاحظاته ومتابعته لهم أثناء التنفيذ.	• مناقشة جماعية بين ا لطّلبة . • تحليل ورقة العمل الخاصة بالتقييم.	• ورقة العمل الخاصة بالتقييم.





الأسئلة الرئيسية:



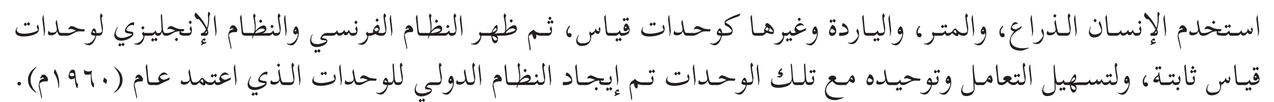
- اذكر أنواع الأنابيب المعدنية حسب مادة الصنع.
- اذكر أسماء أدوات القياس المستخدمة في الموقف التّعليمي التّعلّمي.
- كيف يمكن قياس سماكة جدار أنبوب معدني باستخدام الورنية " الكليبر"؟ أتعلّم:

أتعلم:

تختلف الأنابيب المستخدمة في التّمديدات الصّحية من حيث مادة الصّنع، وقياسات أطوالها، ومواصفاتها الفنية، ففي الموقف التّعليمي التّعلّمي الأول في هذه الوحدة، تم التطرق إلى تمييز الأنابيب المعدنية، ولا بد من معرفة أساليب وطرق لتمييز هذا النّوع من الأنابيب من خلال أخذ قياساتها، والمواد الداخلة في عملية تصنيعها.



أدوات القياس والضبط



استخدم الإنسان الذراع، والمتر، والياردة وغيرها كوحدات قياس، ثم ظهر النظام الفرنسي والنظام الإنجليزي لوحدات قياس ثابتة، ولتسهيل التعامل وتوحيده مع تلك الوحدات تم إيجاد النظام الدولي للوحدات الذي اعتمد عام (١٩٦٠م).



أولا: النظام الدولي للوحدات:

اعتمد النظام الدولي للوحدات سبع وحدات أساسية، ثم اشتقت منها بقية الوحدات الفرعية، ولتوضيح ذلك انظر إلى الجدول أدناه:

جدول الوحدات الأساسية في النظام الدولي للوحدات ورموزها

الكمية		الوحدة		الرمز	
الكتلة	Mass	كيلو غرام	Kilogram	كغم	Kg
الطول	Length	متر	Meter	م	M
الزمن	Time	ثانية	Second	ث	S
درجة الحرارة	Tempreture	درجة مئوية	Degree	س°	C
التّيار الكهربائيّ	Electric Current	أمبير	Ampere	أم	A
شدة الإنارة	Luminous Intensity	قنديلة	Candela	قد	Cad
كمية المادة	Amount of Substance	مول	Mole	مول	Mol





أ **الكتلة:** هي مقدار ما يحتويه الجسم من مادة، تقاس بوحدة الكيلو غرام، الغرام أو المليغرام.

١ غرام (غم) = ١ ÷ ١٠٠٠ = ٠,٠٠١ كغم

١ مليغرام (مغ) = ١ ÷ ١٠٠٠ = ٠,٠٠١ غم

ب **الطول:** المسافة بين نقطتين، تقاس بوحدة المتر ومشتقاتها ومضاعفاتها، ومنها:

١ المليمتر (مم) = ١ ÷ ١٠٠٠ = ٠,٠٠١ م

١ السنتيمتر (سم) = ١ ÷ ١٠٠ = ٠,٠١ م

١ الكيلو متر (كم) = ١ × ١٠٠٠ = ١٠٠٠ م

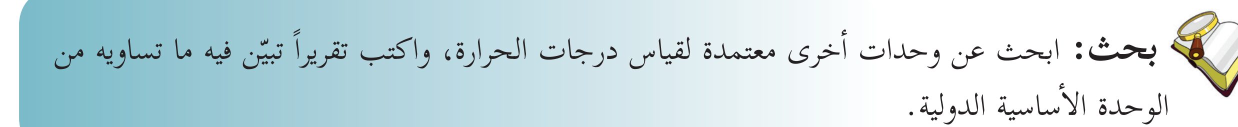
جـ **الزمن:** يقاس بوحدة الثانية، ومن وحداته:

١ ساعة = ١ × ٦٠ = ٦٠ دقيقة

١ دقيقة = ١ × ٦٠ = ٦٠ ثانية

د درجة الحرارة: وتعرف بأنها المؤشر على كمية الطّاقة الحرارية التي يخزنها أيّ جسم، كما أنها تعدّ مؤشراً على مدى حركة الذرات والجزيئات داخل الجسم، وبالتالي القدرة على تحديد الحالة الداخلية له، ودرجة الحرارة عبارة عن مقياس لمدى برودة أو سخونة أيّ جسم، كما أنها تحدد اتجاه انتقال الحرارة تلقائياً.

تستخدم الدرجة المئوية (سيلسيوس) بوصفها وحدة أساسية لقياس درجات الحرارة في النظام الدولي، فنقول أن الماء يتجمد عند درجة حرارة (صفر°) سيلسيوس تجمداً كلياً، ويغلي عند (١٠٠°) سيلسيوس عند (١) ضغط جوي.



بحث: ابحث عن وحدات أخرى معتمدة لقياس درجات الحرارة، واكتب تقريراً تبيّن فيه ما تساويه من الوحدة الأساسية الدولية.



ثانياً: وحدات القياس المشتقة:

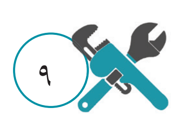
تشتق هذه الوحدات من الوحدات الأساسية، ومن أبرز هذه الوحدات:

أ **الضغط:** هو مقدار القوة المؤثّرة في وحدة المساحة، ومن وحدات قياسها:

١ باسكال (pa) = ١ نيوتن / متر مربع

١ بار (bar) = ١٠ ° باسكال

١ باوند/انش مربع (PSI) = 6 894.75729 باسكال.







بحث: ابحث عن أهمية استخدام وحدة الضّغط في مجال التمديدات الصّحية.

ب الوزن: مقدار قوة جذب الأرض لكتلة الأجسام، ووحدة قياسها نيوتن (N).

جـ السرعة: هي المسافة المقطوعة في وحدة الزمن، وتقاس بوحدة م/ث، كم / ساعة.

د الحجم: هو مقياس فيزيائي لقياس الحيز الذي يشغله جسم ما، ومن وحدات قياسه: سم٣ ، م٣، لتر.

هـ تدفق السوائل: حجم جريان السائل بالنسبة لوحدة الزمن، ومن وحدات قياسه: م٣ / دقيقة ، لتر/ ثانية.

ويبين الجدول أدناه، التحويل بين أنظمة الوحدات، وبالأخص الوحدات المستخدمة في مجال التّمديدات الصّحية.

الكمية	النظام الدولي	النظام الإنجليزي	التّحويل بين النظامين
التّحويل بين أنظمة الوحدات			
الطول	ملمتر = ١/١٠٠٠ م	١ انش	١ انش = ٢,٥٤ سم
	سنتيمتر= ١/١٠٠ م		
	ديسمتر= ١/١٠ م	قدم = ١٢ إنشاً	
	متر = ١ م	ميل = ٥٢٨٠ قدماً	١ ميل = ١,٥٨٢ كم
	كيلومتر= ١٠٠٠ م		
الحجم	سنتيمتر مكعب = سم٣	جالون أمريكي Gal_{US}	1جالون امريكي = ٣,٧٨٥٤ لتر
	لتر = ١٠٠٠ سم٣	جالون بريطاني Gal_{UK}	١ جالون بريطاني = ٤,٥٤٦١ لتر
	متر مكعب = ١٠٠٠ لتر	قدم مكعب (Ft^3)	١ قدم مكعب = ٢٨,٣١٦٨ لتر

ثالثاً: أدوات القياس الخطية

تتعدد أنواع أدوات القياس الخطية، وسنركز على الأدوات التي تلزم في مجال التّمديدات الصّحية، ومنها:

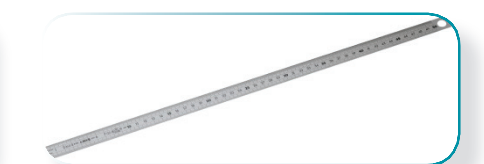
١ **المسطرة الفولاذية:** تصنع من الفولاذ المرن المقسى؛ كيلا تتأثر حافاتها بعمليات التّخطيط، وتستخدم لقياس الأبعاد القصيرة، وتخطيط أشغال ألواح الصّاج، وتعليم القطع التي تحتاج لأعمال القصّ أو التسوية، وفحص السّطوح للتأكد من استوائها.

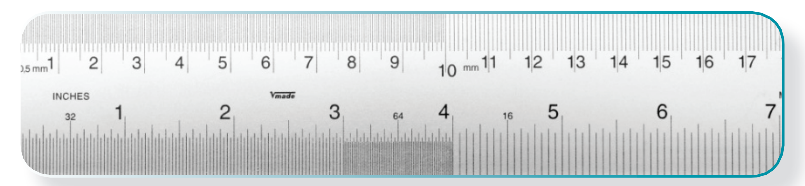




تتوافر بأطوال مختلفة، مثل: ١٥٠ ملم، ٣٠٠ ملم، ٥٠٠ ملم، ١٠٠٠ ملم.

تدرج بوحدات الملم، والسنتيميتر، والإنش، وتبلغ دقة قياسها للأبعاد نصف وحدة التدريج.



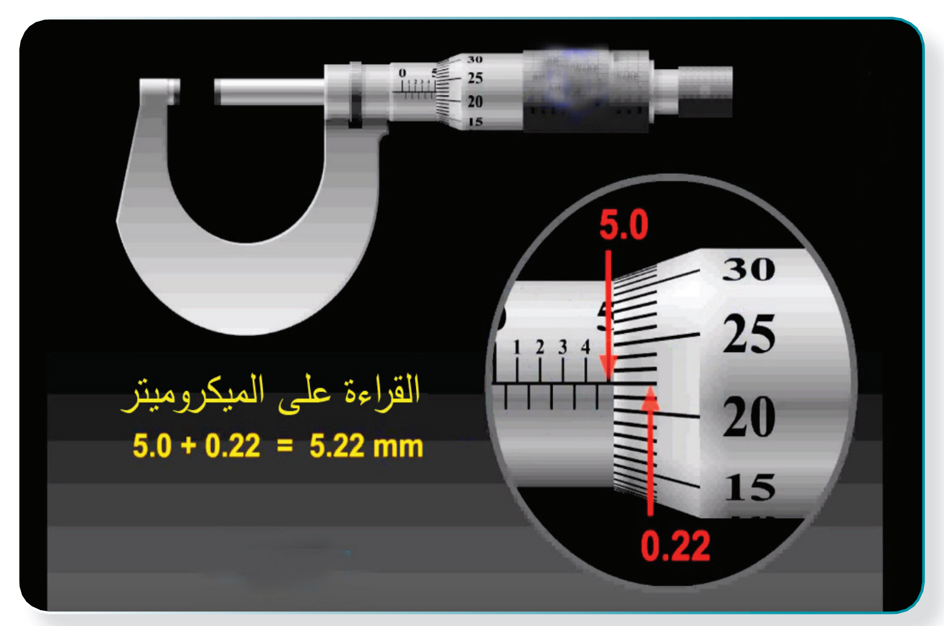




٢ **المتر المعدني:** أداة القياس الرئيسية لوحدة الأطوال، وهي شريط معدني مدرج بالسنتيمترات، يلف داخل علبة معدنية أو بلاستيكية، يسحب من الحافظة عند أخذ القياس، ويعود بتأثير نابض زمبركي. يتوافر بأطوال مختلفة، مثل: ٢ م، ٣ م، ٥ م.

٣ **الميكروميتر:** هو واحد من أدق أجهزة قياس الأبعاد المتوفر في المشاغل الصّناعية والمختبرات، حيث إن دقته عادة ما تكون ٠٫٠١ مم وقد تصل في بعض الأجهزة قيماً دون ذلك مثل ٠٫٠٠١ مم زيادة على دقته، ويتميز جهاز الميكرومتر باستعمالاته المتعددة في قياس الأبعاد وسهولة استخدامه.أما مبدأ عمل جهاز الميكرومتر فمبني على الحركة الدورانية للولب أو القلاووظ. ويجب الانتباه إلى معايرة الأداة قبل استخدامها، والمدى الذي تقيسه هذه الأداة.

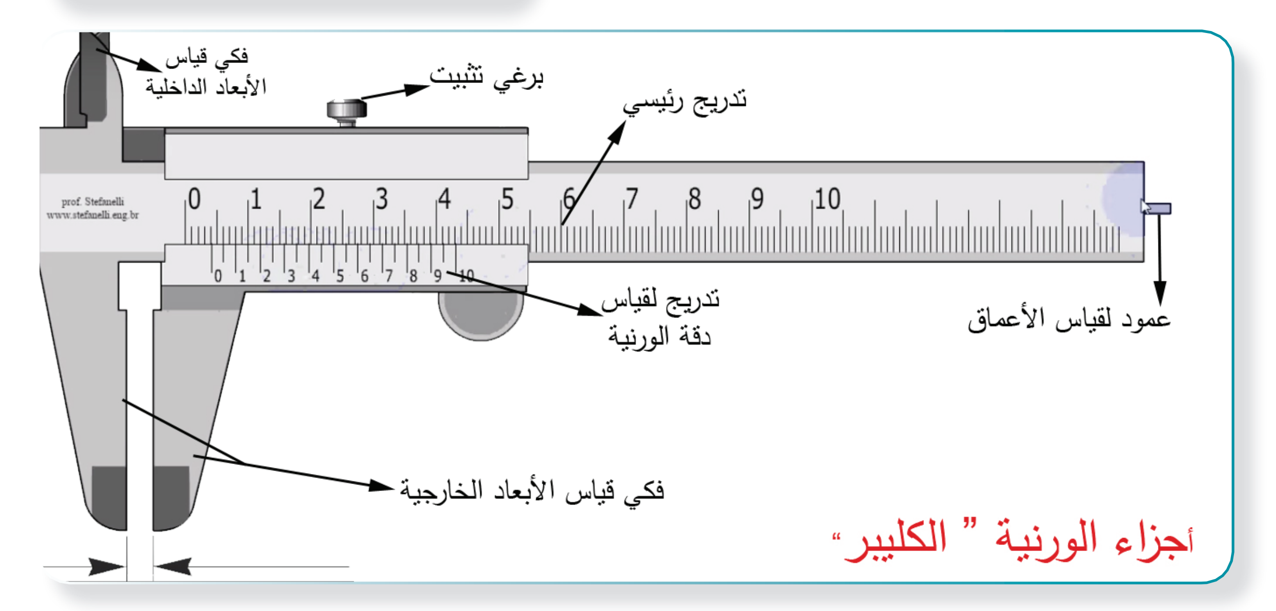






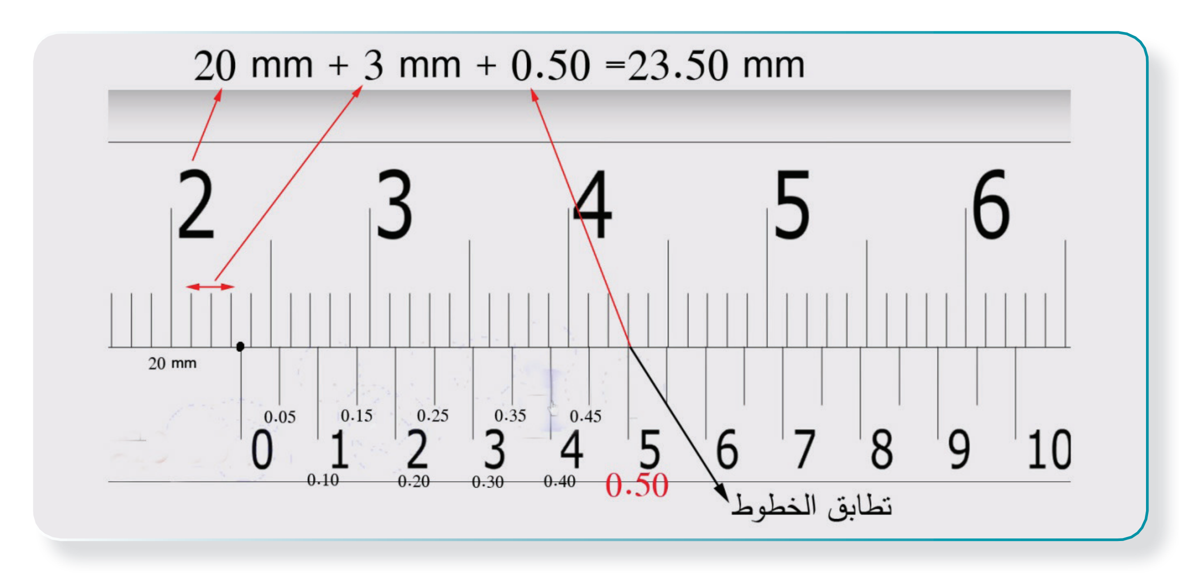


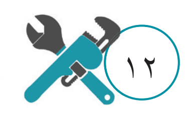
٤ الورنية (الكليبر): أحد أدق أدوات قياس الأبعاد الخارجية، والداخلية، والأعماق، للقطع المختلفة. ويتوافر بوحدات قياس مختلفة (ملم، انش)، والشكل أدناه يبيّن أجزاء هذه الأداة.



ويمكن حساب دقة الورنية من المعادلة الآتية: دقة الورنية = ١ / عدد أقسام تدريج دقة الورنية

ولبيان طريقة قراءة قياس ورنية دقة قياسها ١/٢٠ أي ٠,٠٥ ووحدة قياس تدريجها بالملمتر، انظر الشكل أدناه.







٥ **أدوات قياس أبعاد رقمية:** مع التقدم في تكنولوجيا تصنيع اللوحات الإلكترونية للأجهزة المختلفة، والتي تدخل إيضاً في صناعة أدوات القياس للحصول على دقة عالية في القياس، كأجهزة قياس الأبعاد الرقمية، مثل (الميكروميتر الرقمي، والورنية الرقمية، وجهاز قياس الأبعاد عن طريق أشعة الليزر)، وغيرها.







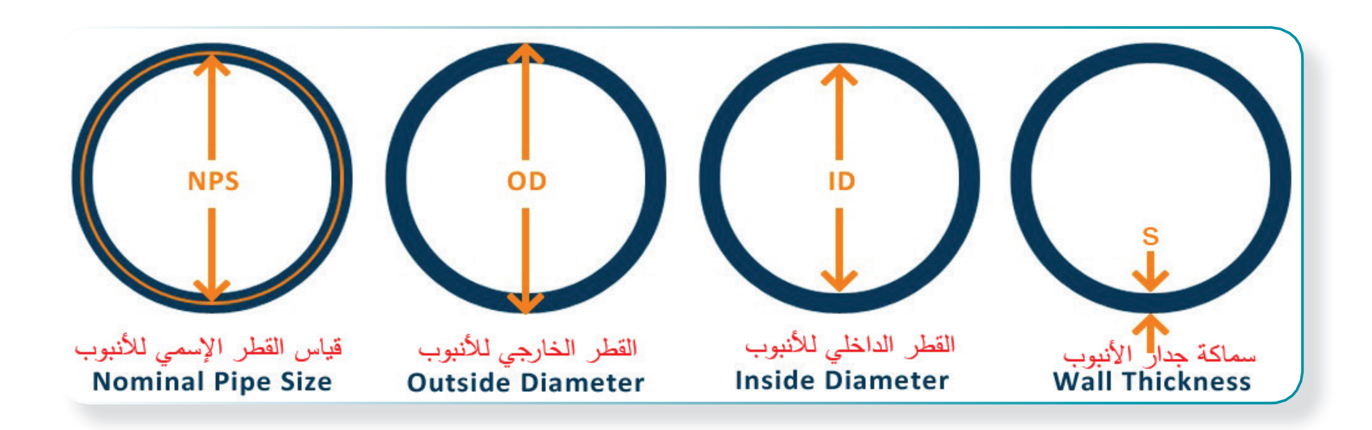
فكر: لدينا خط أنابيب يبلغ طوله نحو (٣٠) م، ما الوسائل التي يمكن استعمالها لقياس هذا الخط؟



الأنابيب المعدنية

تعدّ الأنابيب المعدنية من أهم المواد المستخدمة في أعمال التّمديدات الصّحية (شبكات المياه الباردة والساخنة، شبكات الصّرف الصّحي)، وتمديدات شبكات التدفئة المركزية، وأنظمة التّكييف والتّبريد.

تصنع هذه الأنابيب من « الحديد الفولاذي، حديد السكب، النحاس أو الألمنيوم»، بمقاسات متنوعة من حيث الطول وسماكة جدار مقطع الأنبوب وقياسات الأقطار (الداخلية والخارجية للأنبوب)، والهدف الرئيسي منها نقل السوائل والغازات المختلفة من مكان لآخر، وتحدد مواصفاتها بحسب طبيعة استخدامها.







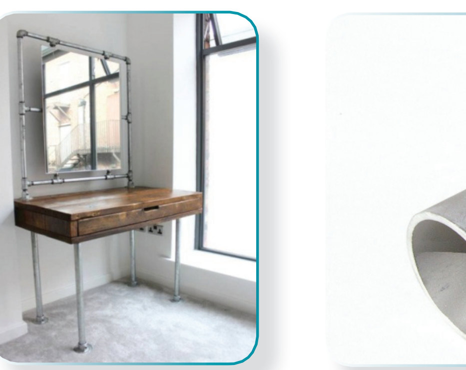


أولاً: الأنابيب الفولاذية

يمكن تصنيف هذه الأنابيب من حيث قوة تحملها للحرارة والضغط والكسر، أو من حيث المواد الداخلة في تصنيعها، أو حسب لونها، وطريقة تصنيعها، كما الأصناف الآتية:

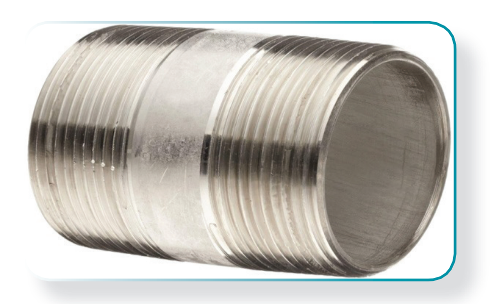
١ الصّنف الخفيف (Class A): يستعمل هذا الصنف في تمديدات شبكات الري، والمياه الباردة، وصناعة الأثاث المنزلي الخفيف؛ نظراً لانخفاض تحمله للضّغط بشكل نسبي، وخفة وزنه مقارنة بالأصناف الأخرى، وتطلى هذه الأنابيب لمقاومة الصّدأ. ويعتبر هذا الصّنف حسب سماكة جدار الأنبوب من صنف (Schedual 10).





٢ الصّنف المتوسط (Class B): ويستعمل في تمديدات شبكات المياه والتدفئة المركزية التي يزيد فيها الضّغط عن (٧بار) ولغاية (٤٠ بار)، ويكون وزنه وسمك جداره أكبر من الصّنف الأول. ويعتبر هذا الصّنف حسب سماكة جدار الأنبوب من صنف (Schedual 40).





٣ الصّنف الثقيل (Class C): ويعتبر أثقل الأصناف الثلاثة، وأكبرها من حيث سماكات جدران الأنابيب، ويستعمل في تمديدات شبكات الضغط العالي، كشبكات التدفئة المركزية، وشبكات البخار التي يزيد فيها الضّغط عن ٤٠ باراً. ويعدّ هذا الصنف حسب سماكة جدار الأنبوب من صنف (Schedual 80).

ويتوافر هذا الصّنف حسب طريقة التّصنيع، على نوعين:

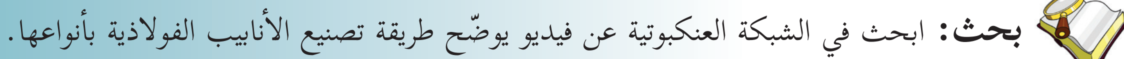
أ الأنابيب الفولاذية المصنّعة باللحام (Seam Welded Pipes): يمرر شريط من الفولاذ المطاوع خلال عمليات تشكيل مختلفة ليصبح دائري المقطع، ثم يتم لحامه بلحام الكهرباء.





ب الأنابيب الفولاذية المصنّعة دون لحام(Seamless pipes): يصنع عن طريق عملية البثق دون أن يلحم، ويتحمل ضغطاً أعلى من الأنابيب المصنّعة باللحام، لذا تستخدم في شبكات البخار.







بحث: ابحث في الشبكة العنكبوتية عن فيديو يوضّح طريقة تصنيع الأنابيب الفولاذية بأنواعها.



وتصنّف الأنابيب الفولاذية حسب لونها إلى الأصناف الآتية:

أ **الأنابيب الفولاذية السّوداء:** سميت هذه الأنابيب بالسّوداء؛ لخلو الفولاذ المطاوع المصنوعة منه من أيّ طبقة طلاء، حيث إن تطبيقات استخدامه تتطلب ذلك، فبعض السوائل تتفاعل مع مواد الطّلاء كالزنك مثلا، وتسبب تقشرها لتختلط مع السّوائل المارة في الأنبوب، فتدخل إلى أجهزة حساسة تتسبب في تلفها، وتستخدم في تمديدات شبكات التّدفئة المركزية.





ب **الأنابيب الفولاذية البيضاء:** يتم طلاء الحديد المطاوع المصنوعة منه هذه الأنابيب بمادة الزنك ضمن عملية « الجلفنة»، داخل الأنبوب وخارجه لمقاومة الصّدأ، فالحديد الفولاذي يحتوي على نسبة قليلة من الكربون، التي تجعل مقاومته للصّدأ قليلة، وتستخدم هذه الأنابيب في تمديدات شبكات المياه الصّالحة للشّرب.



ج **الأنابيب الفولاذية المقاومة للصّدأ (Stainless Steel Pipes):** تصنع من سبيكة معدنية مكوّنة من (كروم، نيكل، حديد)؛ لإعطائها اللمعان والصّلابة، كما تحتوي على نسبة من الكربون والحديد والفسفور، وتستخدم في تمديدات الأنابيب المستخدمة للصّناعات الغذائية.



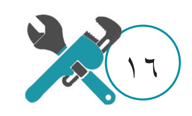
ثانياً: أنابيب حديد السكب



تصنع هذه الأنابيب من حديد الزّهر، وتحتوي على نسبة عالية من الكربون، فهي مقاومة للصّدأ، لكنها قابلة للكسر، منها ما يبطن بالخرسانة « الباطون»، ويستخدم لنقل المياه، وتوزيعها في الشّبكات داخل المدن. وقد انحسر استخدام هذا النّوع من الأنابيب؛ نظراً لانتشار الأنابيب البلاستيكية.



والجدول أدناه، يبيّن مقارنة بين أنابيب فولاذية، حسب سماكة جدران هذه الأنابيب، وأوزانها:



PIPE SCHEDULE & WEIGHTS سماكات جدران أنابيب وأوزانها

ASME B36.10 - B36.19 حسب معايير

Wall thickness = millimeter

Weights = Kilogram per meter

سماكة جدار الأنبوب = ملم

الأوزان = كغم / م

NPS القطر الإسمي (إنش)	DN القطر الإسمي (ملم)	OD القطر الخارجي (ملم)	Schedual																											
			10S		10		20		30		STD/ 40S		40		60		XS/ 80S		80		100		120		140		160		XXS	
(Inch)	(mm)	(mm)	(mm)	kg/m	(mm)	kg/m	(mm)	kg/m	(mm)	kg/m	(mm)	kg/m	(mm)	kg/m	(mm)	kg/m	(mm)	kg/m	(mm)	kg/m	(mm)	kg/m	(mm)	kg/m	(mm)	kg/m	(mm)	kg/m	(mm)	kg/m
1/8	-	10,3	1,24	0,3	(10S) مماثل للقيم في عمود Identical to 10s				1,45	0,3	1,73	0,4	(40S & STD) مماثل للقيم في عمود Identical to 40s & STD				2,41	0,5	(80S & XS) مماثل للقيم في عمود Identical to 80s & XS											
1/4	-	13,7	1,65	0,5					1,85	0,5	2,24	0,6					3,02	0,8												
3/8	10	17,1	1,65	0,6					1,85	0,7	2,31	0,8					3,20	1,1												
1/2	15	21,3	2,11	1,0					2,41	1,1	2,77	1,3					3,73	1,6									4,78	2,0	7,47	2,5
3/4	20	26,7	2,11	1,3					2,41	1,4	2,87	1,7					3,91	2,2									5,56	2,9	7,82	3,6
1	25	33,4	2,77	2,1					2,90	2,2	3,38	2,5					4,55	3,2									6,35	4,2	9,09	5,5
1 1/4	32	42,2	2,77	2,7					2,97	2,9	3,56	3,4					4,85	4,5									6,35	5,6	9,70	7,8
1 1/2	40	48,3	2,77	3,1					3,18	3,5	3,68	4,1					5,08	5,4									7,14	7,2	10,15	9,5
2	50	60,3	2,77	3,9					3,18	4,5	3,91	5,4					5,54	7,5									8,74	11,1	11,07	13,4
2 1/2	65	73,0	3,05	5,3					4,78	8,0	5,16	8,6					7,01	11,4									9,53	14,9	14,02	20,4
3	80	88,9	3,05	6,5					4,78	9,9	5,49	11,3					7,62	15,3									11,13	21,3	15,24	27,7
3 1/2	90	101,6	3,05	7,4					4,78	11,4	5,74	13,6					8,08	18,6												
4	100	114,3	3,05	8,4					4,78	12,9	6,02	16,1					8,56	22,3					11,13	28,3			13,49	33,5	17,12	41,0
5	125	141,3	3,40	11,6							6,55	21,8					9,53	31,0					12,70	40,3			15,88	49,1	19,05	57,4
6	150	168,3	3,40	13,8							7,11	28,3					10,97	42,6					14,27	54,2			18,26	67,6	21,95	79,2
8	200	219,1	3,76	20,0			6,35	33,3	7,04	36,8	8,18	42,6			10,31	53,1	12,70	64,6			15,09	75,9	18,26	90,4	20,62	100,9	23,01	111,3	22,23	107,9
10	250	273,0	4,19	27,8			6,35	41,7	7,80	51,0	9,27	60,3			12,70	81,5	12,70	96,0	15,09	96,0	18,26	114,7	21,44	133,0	25,40	155,1	28,58	172,1	25,40	155,1
12	300	323,8	4,57	36,0			6,35	49,7	8,38	65,2	9,53	73,9	10,31	79,7	14,27	108,9	12,70	132,1	17,48	132,1	21,44	159,9	25,40	186,9	28,58	208,1	33,32	238,7	25,40	186,9







ثالثاً: أنابيب النحاس

تصنع من سبيكة النّحاس الأصفر، (٦٥ ٪ من النحاس، ٣٥ ٪ من الزنك)، وتستخدم في الزخارف بسبب مظهرها الذّهبي اللامع، وفي التطبيقات التي تتضمّن بعض الاحتكاك الطّفيف مثل الأقفال، والمسننات، والمدحرجات، ومقابض الأبواب، والصّمامات.

أنابيب نحاس أصفر

ومنها ما يصنع من سبيكة النّحاس الأحمر، (٨٥٪ من النّحاس، ١٥ ٪ من الزنك)، وتسخدم هذه الأنابيب في تطبيقات تمديدات شبكات المياه، وأجهزة التّسخين، والتدفئة المركزية والتّكييف والتّبريد.

ميزات أنابيب النحاس:

تمتاز الأنابيب النحاسية بالميزات الآتية:

- أنابيب عالية الجودة، حيث تقاوم التآكل، وسهلة التّمدد حرارياً.
- تعدّ غير سامّة مقارنة بالرصاص.
- تقاوم الصّدأ بعكس الحديد.
- النّحاس لين وطري، حيث يسهل التّعامل معه بعكس الحديد والرصاص.
- معامل الاحتكاك للسّطح الداخلي لأنبوب النحاس منخفض، لأن النحاس أملس من الحديد؛ مما يؤدّي إلى تقليل الفقد فى الاحتكاك.

تأتي أنابيب النّحاس على شكلين، الطّرية المرنة، والتي يسهل ثنيها، وتأتي على شكل لفائف بأطوال وأقطار مختلفة، والصّلبة التي يصعب ثنيها، وتأتي على شكل أنابيب مستقيمة.



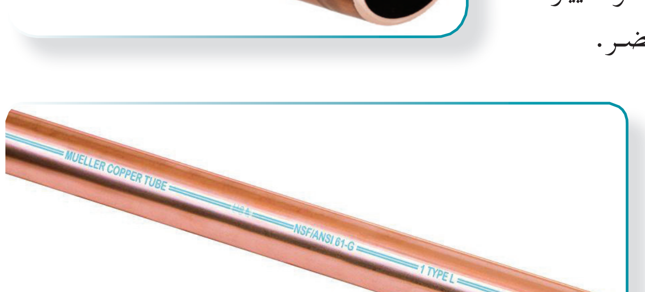


أنواع انابيب النحاس:

يوجد أربعة أنواع رئيسية للأنابيب النّحاسية حسب سماكات جدران الأنابيب، وهي كالآتي:

أ) **النّـوع (K):** يعـدّ أكبـر الأنـواع مـن حيـث سـماكة جـدار الأنبـوب، ويسـتخدم فـي تطبيقـات تمديـدات الميـاه، وأنابيـب الحمايـة مـن الحريـق، وفـي معـدات وأجهـزة التّكييـف والتّبريـد والتّدفئة المركزية، والعديد من التّطبيقات الصّناعية، ولتمييز هذا النوع تقـوم الشـركات الصانعة بترميزه باللون الأخضـر.

ب) **النّـوع (L):** سـماكة جـدار هـذا النّـوع مـن الأنابيـب متوسـطة، أقـل مـن النّـوع السـابق، وتسـتخدم فـي تطبيقـات تمديـدات الميـاه الداخليـة، والحمايـة مـن الحريـق، والتّدفئـة المركزية، والتّكييف والتّبريد، والهواء المضغوط، وهـو أكثـر الأنـواع شـيوعاً، ولتمييـز هـذا النوّع تقوم الشـركات الصّانعـة بترميـزه باللـون الأزرق.



جـ) النّـوع (M): سـماكة جـدار هـذا النّـوع مـن الأنابيـب أقـل مـن الأنـواع السـابقة (K,L)، وتسـتخدم في تطبيقـات تمديـدات الميـاه داخـل المنـزل، والتدفئة المركزية بضغـوط قليلة، وفي تمديدات الصّرف الصّحي، والتّهوية، وأنظمـة تفريغ الهـواء، ولتمييـز هـذا النّـوع تقـوم الشـركات الصّانعـة بترميزه باللـون الأحمـر.



د) النّـوع (DWV): سـماكة جـدار قليلـة قـد تتماثـل مـع النّـوع السـابق (M)، ويختلـف عنـه فـي كونـه مصنـوع لأغـراض التّصريـف. ولتمييـز هـذا النّـوع عـن النّـوع (M) تقـوم الشـركات الصّانعـة بترميزه باللون الأصفر.



ولإيجـاد القطـر الخارجـي لأنبـوب النحـاس مـن القطـر الاسـمي لـه، يتـم إضافـة ثمـن الإنـش (١/٨»)، علـى القطـر الاسـمي، فمثـلاً إذا كان القطـر الاسـمي لأنبـوب نحـاس ½» يكـون القطـر الخارجـي للأنبـوب خمسـة أثمـان الإنـش (٥/٨»)، انظـر الجـدول أدنـاه.

القطر الإسمي وما يقابله القطر الخارجي لأنابيب النحاس

ACTUAL OUTSIDE DIAMETER	COPPER PIPE SIZE
5/8"	1/2"
7/8"	3/4"
1 1/8"	1"
1 3/8"	1 1/4"
1 5/8"	1 1/2"
2 1/8"	2"
2 5/8"	2 1/2"
3 1/8"	3"
4 1/8"	4"

كما أن شركات إنتاج أنابيب النّحاس، تبيع أنابيب النحاس حسب وزنها، ويختلف الوزن تبعاً لقطر الأنبوب وسماكة جداره، والجدول أدناه من نشرة فنية لأحد الشركات الصّانعة يبيّن ذلك.

نوع أنبوب النحاس COPPER TUBE

STANDARD* LENGTHS		Type K		Type L / ACR		Type M		DWV	
القطر الإسمي	القطر الخارجي	صلب HARD 20' Lengths لفات COILS 60' thru 1-1/2 100' thru 1-1/4 40' and 60' - 2" only		صلب HARD 20' Lengths لفات COILS 60' thru 1-1/2 100' thru 1-1/4 40' - 2" only		صلب HARD 20' Lengths لفات COILS Consult		HARD 20' Lengths	
NOM	O.D.	WALL	WGT/FT	WALL	WGT/FT	WALL	WGT/FT	WALL	WGT/FT
1/4"	3/8"	0.035	0.145	0.030	0.126	0.025	0.106	–	–
3/8"	1/2"	0.049	0.269	0.035	0.198	0.025	0.145	–	–
1/2"	5/8"	0.049	0.344	0.040	0.285	0.028	0.204	–	–
5/8"	3/4"	0.049	0.418	0.042	0.362	0.030	0.263	–	–
3/4"	7/8"	0.065	0.641	0.045	0.455	0.032	0.328	–	–
1"	1-1/8"	0.065	0.839	0.050	0.655	0.035	0.465	–	–
1-1/4"	1-3/8"	0.065	1.04	0.055	0.884	0.042	0.682	0.040	0.650
1-1/2"	1-5/8"	0.072	1.36	0.060	1.14	0.049	0.940	0.042	0.809
2"	2-1/8"	0.083	2.06	0.070	1.75	0.058	1.46	0.042	1.07
2-1/2"	2-5/8"	0.095	2.93	0.080	2.48	0.065	2.03	–	–
3"	3-1/8"	0.109	4.00	0.090	3.33	0.072	2.68	0.045	1.69
3-1/2"	3-5/8"	0.120	5.12	0.100	4.29	0.083	3.58	–	–
4"	4-1/8"	0.134	6.51	0.110	5.38	0.095	4.66	0.058	2.87
5"	5-1/8"	0.160	9.67	0.125	7.61	0.109	6.66	0.072	4.43
6"	6-1/8"	0.192	13.90	0.140	10.20	0.122	8.92	0.083	6.10
8"	8-1/8	0.271	25.90	0.200	19.30	0.170	16.46	–	–

جدول يبين أوزان الأنابيب النحاسية لكل قدم طول وسماكات جدرانها بالإنش حسب نوعها وقطرها

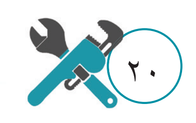


نشاط: حوّل سماكات جدران الأنابيب النحاسية في الجدول السابق، من وحدة (الإنش) إلى وحدة (ملم).

رابعاً: أنابيب الألمنيوم

تصنع من الألمنيوم، فهي خفيفة الوزن، قابلة للسّحب، سهلة التّوصيل، يتم توصيلها بواسطة وصلات مسننة خاصة، وتستخدم في تمديدات خطوط التّبريد والهواء والزيوت، جيدة التّوصيل للحرارة.







الموقف التّعليمي التّعلّمي الثّاني: تصنيف قطع الوصل المعدنية المستخدمة في التّمديدات الصّحية

وصف الموقف التّعلّمي: أثناء عملك في متجر للأدوات الصّحية، حضر زبون، وطلب منك تحضير مجموعة من قطع الوصل المعدنية حسب أشكال وأقطار محددة. والمطلوب تحضير هذه الطلبية مسعرة حسب السّوق الفلسطينيّ.



خطوات العمل:

خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمع البيانات، وأُحللها	• جمع بيانات عن أسماء قطع الوصل الفولاذية المسننة، المستخدمة في التّمديدات الصّحية، وميزاتها، وأماكن تركيبها. • جمع بيانات عن أسماء قطع الوصل الفولاذية الملحومة، المستخدمة في التّمديدات الصّحية، وميزاتها، وأماكن تركيبها. • جمع بيانات عن أنواع قطع الوصل النحاسية المسننة، المستخدمة في التّمديدات الصّحية، وميزاتها، وأماكن تركيبها. جمع بيانات عن أسماء قطع الوصل النحاسية الملحومة، المستخدمة في التّمديدات الصّحية، وميزاتها، وأماكن تركيبها. • جمع بيانات عن أسعار قطع الوصل المعدنية المختلفة.	• مناقشة الطّلبة بطريقة العصف الذهني. • تكليف مجموعة من الطّلبة بتحضير عرض بوربوينت عن أسماء قطع الوصل المعدنية المسننة وأنواعها المستخدمة في التّمديدات الصّحية. • تكليف مجموعة من الطّلبة بتحضير عرض بور بوينت عن أسماء قطع الوصل المعدنية الملحومة وأنواعها المستخدمة في التّمديدات الصّحية. • زيارة متاجر للأدوات الصّحية .	• حاسوب. • شبكة (الإنترنت). •كتالوجات فنية لأنواع قطع وصل معدنية في مجال التّمديدات الصّحية. • الاتصال بفنيين مهرة؛ لمعرفة مجالات استخدام أنواع هذه القطع وميزاتها.





أُخطّطُ وأقرّر	• عمل خطة عمل للقيام بزيارات ميدانية لمتاجر أدوات صحية، يتم التعرف فيها إلى أسماء قطع الوصل المعدنية، وأسعارها، وأماكن استخدامها. • قراءة نشرات فنية تتعلق بمواصفات وأشكال قطع وصل الأنابيب المعدنية. • العمل على تحضير ومشاهدة فيديوهات توضّح طرق تصنيع قطع وصل الأنابيب المعدنية، والمواد المستخدمة في عملية التّصنيع. • تحضير أدوات القياس لاستخدامها في التّمييز بين أنواع قطع وصل الأنابيب حسب قياس الأقطار الداخلية والخارجية، وسماكة جدران هذه القطع.	• تحضير كتب رسمية لمخاطبة المعنيين بالزيارات الميدانية. • تحضير كاميرات تصوير من قبل الطّلبة، ودفاتر ملاحظات؛ لاستخدامها أثناء الزيارات. • تحميل نشرات فنية من شبكة (الإنترنت) لقطع وصل أنابيب معدنية مستخدمة في التّمديدات الصّحية، وقراءتها ومناقشتها بشكل جماعي. • تحضير أدوات القياس المختلفة.	• هاتف نقّال. • وسيلة مواصلات. • حاسوب وشبكة (إنترنت). • نشرات فنية. • أدوات قياس • قائمة أسعار قطع الوصل المعدنية ا لمختلفة.



أُنفّذُ	• قيام المعلم بتقسيم الطّلبة لمجموعات عمل. • إحضار أنواع مختلفة من قطع وصل الأنابيب المعدنية، وطلب تحضير طلبية قطع الوصل المعدنية، محاكاة للموقف التّعليمي التّعلّمي. • تمييز قطع الوصل المعدنية حسب مادة الصّنع من خلال المشاهدة العينية (اللون والشكل)، والملمس. • تمييز قطع الوصل المعدنية حسب قياس القطر وسماكة جدار الأنبوب، باستخدام أداة قياس مناسبة. • تعبئة قائمة بأسعار قطع الوصل المعدنية المختلفة حسب أسعار السوق ا لمحلي .	• العمل الجماعي والعلمي. • متابعة المعلم لعمل المجموعات المختلفة أثناء. • التنفي، وتقديم التّغذية الراجعة الفورية.	• بيئة عمل مناسبة • أنواع مختلفة من قطع وصل معدنية. • أدوات قياس مختلفة.
أتحققُ	• التأكد من قدرة الطّالب على معرفة قياسات قطع الوصل المعدنية. • التأكد من قدرة الطّالب على تمييز أنواع وأشكال قطع الوصل المعدنية، من خلال مادة الصّنع والقياسات المختلفة، وأماكن تركيبها.	• ملاحظة رد فعل المعلّم. • مراقبة المعلم لسير العمل بين المجموعات، وإبداء الملاحظات. • الالتزام بالوقت المحدد.	• وجود أدوات قياس. • دفتر تسجيل الملاحظات من قبل المعلّم.





أوثّقُ وأعرضُ	• توثيق الخطوات السّابقة جميعها، وتوثيق النتائج، وتوثيق كيفية التّمييز بين أنواع قطع الوصل المعدنية حسب مادة الصّنع. • قيام كلّ مجموعة بعرض ملاحظاتها بعد تنفيذ الأعمال المطلوبة. • توثيق أسماء قطع الوصل المعدنية المختلفة. • توثيق أسعار قطع الوصل المعدنية حسب أسعار السوق المحلي.	• استخدام نماذج خاصة بالتوثيق • مناقشة الطّلبة من قبل المعلّم. • مراجعة البيانات المكتوبة عن مواصفات قطع الوصل المعدنية من قبل كلّ مجموعة، ومقارنتها بالبيانات الحقيقة.	• الدفاتر الخاصة بالتّوثيق. • البرمجيات الخاصة بالعرض والتّقديم.
أُقوّمُ	• مقارنة الطّلبة بين النتائج التي حصلوا عليها بعد التنفيذ والمتطلبات بحسب. • طلب الزّبون في حلّ ا لمشكلة . • تلخيص النتائج التي تم الحصول عليها . • تقديم المعلّم التغذية الراجعة الخاصة به. • قيام المعلم بتقييم عمل الطّلبة من خلال ملاحظاته ومتابعته لهم أثناء التنفيذ.	• مناقشة جماعية بين الطّلبة . • تحليل ورقة العمل الخاصة بالتقييم.	• ورقة العمل الخاصة بالتقييم.







الأسئلة الرئيسية:

- اذكر أسماء قطع الوصل المعدنية المستخدمة في الموقف التّعليمي التّعلّمي.
- اذكر وظائف قطع الوصل المعدنية المستخدمة في الموقف التّعليمي التّعلّمي.
- ما المواد المصنوعة منها قطع الوصل المعدنية المستخدمة في الموقف التّعليمي التّعلّمي؟
- ما اسم قطعة الوصل التي نريد تركيبها، لتوصيل أنبوبين فولاذيين على استقامة واحدة، وتسهّل أعمال الصّيانة؟

أتعلّم:



تعرفنا في الموقف التّعليمي التّعلّمي الأول على أنواع ومواصفات الأنابيب المعدنية، ولتوصيل هذه الأنابيب ببعضها ضمن شبكة من الأنابيب؛ بهدف زيادة طولها، أو تغيير مسارها، أو لإغلاقها، لا بد من استخدام قطع وصل تناسب نوع الأنابيب المعدنية. وسنتعلم أسماء قطع الوصل الرئيسية الشائعة الاستخدام، ووظيفتها، وأماكن استخدامها، وهي كالآتي:



١ الكوع

تستخدم الأكواع في الأماكن التي تتطلب تغيير اتجاه خط الأنابيب، إما بزاوية قائمة (٩٠°) فيسمّى كوع قائم أو بزاوية (٤٥°) فيسمّى كوع مفتوح.



تصنع هذه الأكواع من الفولاذ المطاوع، أو حديد السّكب، أو النحاس، أو الفولاذ الذي لا يصدأ.

تكون هذه الأكواع إما مسننة تسنينا داخلياً من الطرفين، فيسمّى كوع المفة، أو طرف منها مسنن تسنيناً خارجياً، والطرف الآخر مسنن تسنيناً داخلياً، فيسمّى « كوع استريت». ومنها ما يأتي أحد طرفيه المسنن تسنيناً خارجياً مع شد وصل، « كوع أنثى ذكر مع شد وصل».





وقد تكون قياسات الأقطار متساوية على طرفي الكوع، أو مختلفة ويسمّى « كوع منقص»، حسب القطر.كما يوجد أكواع، يتم وصلها باللحام، فارتبط اسمها به، فنقول مثلاً: « كوع لحام حديد مجلفن ٩٠°.





نستطيع الحصول على انحناء بدرجات مختلفة في الأنابيب الفولاذية والنحاسية في التّمديدات الطويلة، كبديل عن الأكواع، وذلك باستخدام ماكنة ثني الأنابيب الفولاذية، وماكنة ثني الأنابيب النحاسية.



٢ وصلة تي (T)

يتم تركيب وصلة تي، في الحالة التي تتطلب عمل تفريعة قائمة من الخطّ الرئيس، حيث يكون قطر التفريعة مماثلاً لقطر الخطّ الرئيس، وقد تأتي أقطار أطراف وصلة تي، مختلفة فتسمّى « وصلة تي منقصة» حسب أقطارها. وقد يأتي أحد أطرافها مسنناً تسنيناً خارجياً، فتسمّى (تي استريت). وبعضها يأتي لها مخرج خارجي فتسمّى « تي مخرج





خارجي». كما يوجد « وصلات تي لحام»، بأقطار وقياسات مختلفة. تصنع هذه الوصلات من الفولاذ المطاوع، أو حديد السكب، أو النّحاس، أو الفولاذ الذي لا يصدأ.


مجموعة من وصلات "تي" مسننة


مجموعة وصلات "تي" لحام

٣ وصلة المفة (الجلبة)

تستخدم المفة لوصل أنبوبين في خطّ مستقيم، وتكون أقطارها متماثلة، وهي مسننة من الداخل، ويكثر استخدامها في تمديدات الأنابيب في خطوط مستقيمة، وهذا ما يجعل الشركات الصّانعة أن تزود كلّ أنبوب ٦ م، بمفة في أحد طرفي الأنبوب.



وتأتي المفة على أشكال، فيسنن أحد طرفيها تسنيناً خارجياً، والآخر تسنيناً داخلياً، فتسمّى (مفة ذكر-أنثى) حسب قطر الأنبوب، وقد يأتي أحد طرفيها مسنناً للتّوصيل بطريقة التّسنين، والآخر مجهز للتّوصيل باللحام، ومنها ما هو مخصص للتّوصيل باللحام. تصنع هذه الوصلات من الفولاذ المطاوع، أو حديد السكب، أو النّحاس، أو الفولاذ الذي لا يصدأ.







٤ شد الوصل

يستخدم شد الوصل لوصل أنبوبين في خطّ مستقيم في حالة كان أحد الأنبوبين أو كلاهما طرفه ثابت، ويستخدم لوصل الصّمامات والمضخات وبعض قطع الوصل مع خطوط الأنابيب؛ لتسهيل الفك والتّركيب عند إجراء صيانة. وتتكون قطعة شدّ الوصل من ثلاث قطع، منها طرفان مسننان لوصل الأنبوبين، وريكورد « صامولة ربط» لشد الوصل. علما أن عملية شد الريكورد لا تحتاج إلى مانع تسرب على الأسنان. علل؟ والبعض منها يحوي جلدة منع تسرب.



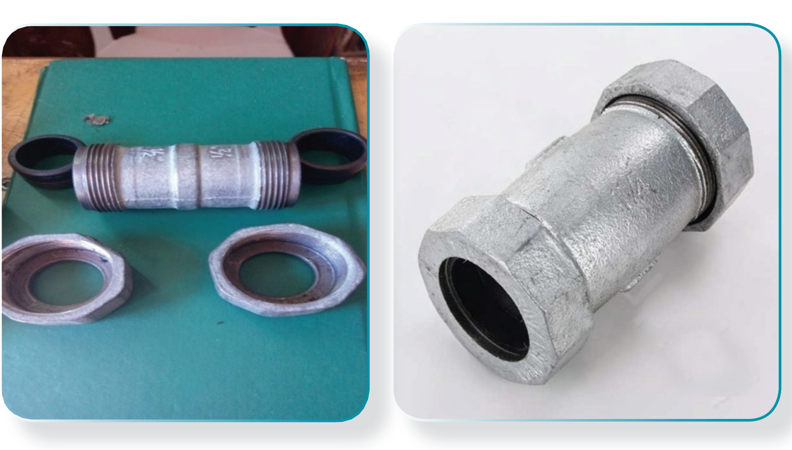




وفي بعض الحالات تكون هناك صعوبة في تسنين طرفي الأنبوبين المراد وصلهما، ويمكن تركيب شكل آخر من أشكال شد الوصل، ويسمّى «كابلينج»، (Coupling)، حيث يوضع كلّ أنبوب في طرف دون تسنين شريطة وضع جلدة مانع التسرب المرفقة مع القطعة على طرف الأنبوبين، وشد صامولتي الشد على الطّرفين.







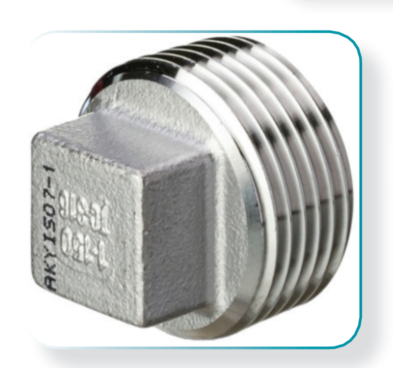


تصنع شدات الوصل من الفولاذ المطاوع، أو حديد السكب، أو النّحاس، أو البلاستيك أو الفولاذ الذي لا يصدأ. وهناك أشكال مختلفة لشدات الوصل، انظر الشكل أدناه.





٥ السّدة والغطاء



تستخدم السّدة أو الغطاء في نهايات الخطوط من أجل إغلاقها عند انتهاء العمل، أو لعدم الحاجة لاستخدامها، أو لفتحها في حالة الصّيانة، أو لضغط الأنبوب لأغراض الفحص. منها المسنن تسنيناً خارجياً، ومنها الغطاء المسنن تسنيناً داخلياً، ومنها السّدات الملحومة.

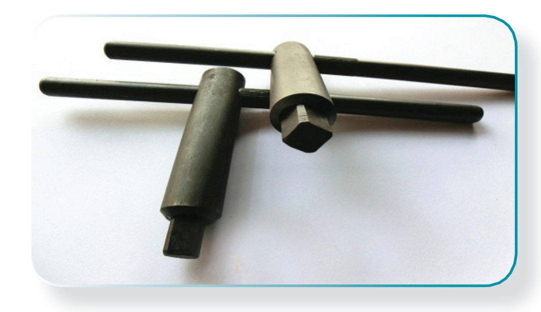


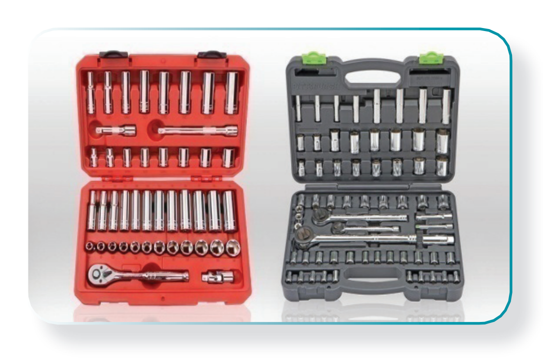


تصنع السّدات من الفولاذ المطاوع الأسود والمجلفن، الكروم، أو حديد السكب، أو النّحاس، أو البلاستيك أو الفولاذ الذي لا يصدأ. ويمكن تصنيف السّدات المسننة حسب الرأس، فمنها ذو الرأس المربّع البارز والغاطس، والرأس السداسي البارز والغاطس.



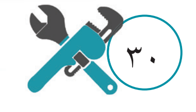
من الأدوات المستخدمة للتعامل مع رؤوس السدات المسننة في الفك والتركيب، مفاتيح البوكس الرباعية والسداسية للرؤوس البارزة، ومفاتيح « الألن» الرباعية والسداسية للرؤوس الغاطسة، إضافة لمفاتيح الشق رينج.



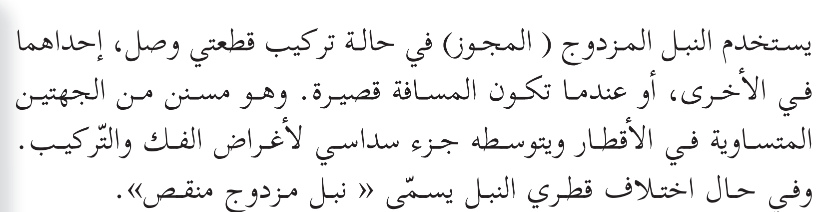









٦ النبل السّداسي المزدوج





يستخدم النبل المزدوج (المجوز) في حالة تركيب قطعتي وصل، إحداهما في الأخرى، أو عندما تكون المسافة قصيرة. وهو مسنن من الجهتين المتساوية في الأقطار ويتوسطه جزء سداسي لأغراض الفك والتّركيب. وفي حال اختلاف قطري النبل يسمّى « نبل مزدوج منقص».

يصنع هذا النبل من الحديد المجلفن أو الأسود، الكروم، النحاس، البلاستيك، الفولاذ الذي لا يصدأ.



٧ النقاصة

تستخدم النقاصة لوصل أنبوبين مختلفين في قياس القطر، ويكون أحد طرفيها مسنناً تسنيناً خارجياً، والطرف الآخر مسنن تسنيناً داخلياً، (ذكر – أنثى)، الطرف المسنن تسنيناً داخلياً سداسياً من الخارج لأغراض الفك والتركيب، عندها تسمّى النقاصة السّداسية. ومنها النقاصة الجرسية أو « الكباية»، والمسننة من الطرفين تسنيناً داخلياً. تأتي عملية التنقيص بشكل مركزي أو لا مركزي حسب طبيعة الاستخدام.تصنع النقاصة من الحديد المجلفن أو الأسود، الكروم، النحاس، الفولاذ الذي لا يصدأ. ومنها النقاصات الملحومة، لتغيير أقطار خطّ الأنابيب الموصولة باللحام.







أشكال متنوعة من النقاصات المعدنية




نقاصة جرسية نحاس مركزية

نقاصة جرسية حديد مجلفن مركزية



نقاصة سداسية نحاس

نقاصة جرسية حديد مجلفن لا مركزية



نقاصة حديد مجلفن مركزية لحام

نقاصة ستانلس ستيل مركزية لحام




نقاصة حديد أسود لا مركزية لحام

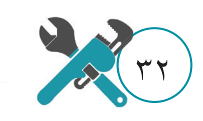


نقاصة حديد أسود مركزية لحام

٨ وصلة المصلب



تستخدم هذه الوصلة لوصل أربعة أنابيب متفرعة تشكل زوايا قائمة. وتأتي مسننة من الداخل، وبعض الأشكال تكون مسننة من الخارج للتفريعات الأربع أو مخصصة للحام. وقد تزود بفتحة عمودية خامسة، أو سادسة.



تصنع وصلة المصلب من الحديد المجلفن أو الأسود أو الكربوني، الكروم، النّحاس، الفولاذ الذي لا يصدأ.

أشكال متنوعة من وصلات المصلب


وصلة مصلب
نحاس


وصلة مصلب
حديد مجلفن


وصلة مصلب
نحاس سن خارجي


وصلة مصلب
حديد مجلفن 6 فتحات


وصلة مصلب
حديد مجلفن 5 فتحات


وصلة مصلب
ستانلس ستيل لحام


وصلة مصلب
نحاس لحام


وصلة مصلب
فولاذ كربوني لحام


وصلة مصلب
نحاس 5 فتحات
لحام


وصلة مصلب
حديد أسود
لحام

٩ النبل الأنبوبي



هو قطعة وصل بطول معين من الأنبوب كحد أقصى ١٢ « (٣٠,٤٨ سم)، بأقطار مختلفة تبدأ من (١/٨» – ٦»)، مسنن تسنيناً خارجياً من الطّرفين، ويستخدم للوصل بين قطعتي وصل طرفيها مسنن تسنينا داخلياً

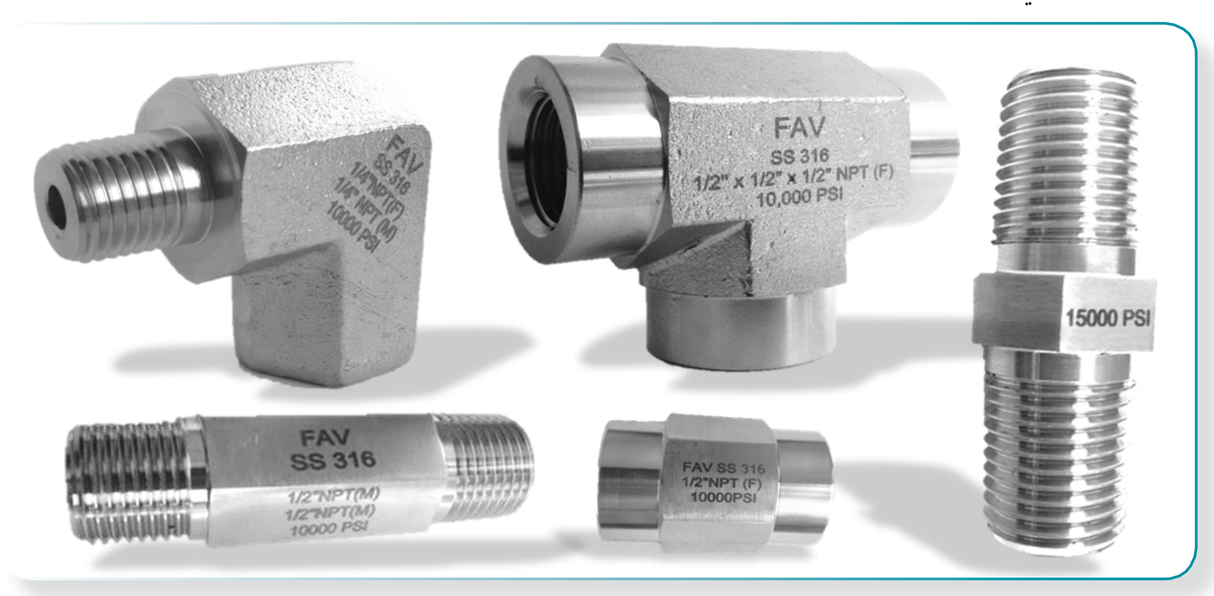
(أنثى). تكون عملية الشد للربط أو الفك في المنطقة غير المسننة وسط النبل، وتصنع من الفولاذ المطاوع المجلفن أو الأسود، النّحاس، الفولاذ الذي لا يصدأ.

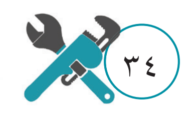
والجدول أدناه، يبين أقطار نبولة حديد مجلفن أو أسود، وأطوالها، من نشرة فنية لأحد الشركات الصّانعة.

قطر النبل	القطر الخارجي	الطول يبدأ من	أطوال النبولة (إنش)															
in إنش	in إنش	in إنش																
⅛	0.405	¾	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	7	8	9	10	11	12
¼	0.540	⅞	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	7	8	9	10	11	12
⅜	0.675	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	7	8	9	10	11	12
½	0.840	1⅛	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	7	8	9	10	11	12
¾	1.050	1⅜	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	7	8	9	10	11	12
1	1.315	1½		2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	7	8	9	10	11	12
1¼	1.660	1⅝		2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	7	8	9	10	11	12
1½	1.900	1¾		2	2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	7	8	9	10	11	12
2	2.375	2			2½	3	3½	4	4½	5	5½	6	7	8	9	10	11	12
2½	2.875	2½				3	3½	4	4½	5	5½	6	7	8	9	10	11	12
3	3.500	2⅝				3	3½	4	4½	5	5½	6	7	8	9	10	11	12
4	4.500	2⅞						4	4½	5	5½	6	7	8	9	10	11	12
5	5.563	3							4½	5	5½	6	7	8	9	10	11	12
6	6.625	3⅛							4½	5	5½	6	7	8	9	10	11	12

١٠ قطع وصل متنوعة خاصة

قطع الوصل كثيرة، قد لا نستطيع أن نحصيها في هذا الكتاب، ولكن نأخذ بالاعتبار أن كلّ قطعة وصل لها استعمالات خاصة حسب الحاجة العملية، فمثلاً هناك قطع وصل لأنظمة تمديدات الغاز وشبكات البخار والهواء ذات الضغط العالي، تبدأ من (Psi 10000).







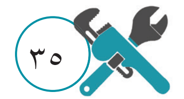

الموقف التّعليمي التّعلّمي الثّالث: تصنيف الأنابيب البلاستيكية المستخدمة في التّمديدات الصّحية:

وصف الموقف التّعلّمي: أثناء تقديمك لاختبار للعمل في متجر للأدوات الصحية، طلب منك صاحب المتجر تصنيف الأنابيب االبلاستيكية في متجره، حسب مادة الصنع وأقطار مقاطعها الدائرية، وسماكة جدران هذه الأنابيب، وميزات كلّ نوع، ومجالات استخدامها.



خطوات العمل:

خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمعُ البيانات، وأُحللها	• جمع بيانات عن أسماء متاجر ومصانع للأدوات الصّحية في فلسطين. • جمع بيانات عن أنواع الأنابيب البلاستيكية، المستخدمة في التمديدات الصّحية، وميزاتها، ومجالات استخدامها. • جمع بيانات عن أسماء العناصر والمركبات الداخلة في تصنيع الأنابيب البلاستيكية المختلفة. • جمع بيانات عن كيفية التّمييز بين أنواع هذه الأنابيب. • جمع بيانات عن أطوال وقياسات أقطار وسماكات جدران الأنابيب البلاستيكية المستخدمة في التّمديدات الصّحية. • جمع بيانات عن درجات الحرارة والضغط التي تتحملها الأنابيب البلاستيكية المستخدمة في التّمديدات الصّحية.	• مناقشة الطلبة بطريقة العصف الذهني. • تكليف مجموعة من الطّلبة بتحضير عرض بور بوينت عن أنواع الأنابيب البلاستيكية المستخدمة في التّمديدات الصّحية. • تكليف مجموعة ثانية بتحضير فيديو يبيّن طريقة تصنيع الأنابيب البلاستيكية المستخدمة في التّمديدات الصّحية. • زيارة متاجر للأدوات الصّحية، يحوي أنواعاً مختلفة من الأنابيب البلاستيكية. • زيارة مصانع تختص بصناعة أنابيب التّمديدات الصّحية بلاستيكية.	• حاسوب • شبكة (الإنترنت). • كتالوجات فنية لأنواع أنابيب بلاستيكية في مجال التّمديدات الصّحية. • الاتصال بفنيين مهرة؛ لمعرفة مجالات استخدام أنواع هذه الأنابيب وميزاتها.




أُخطّطُ وأُقررُ	• عمل خطة عمل للقيام بزيارات ميدانية لمتاجر أدوات صحية، ومصانع للأنابيب البلاستيكية. • قراءة نشرات فنية تتعلق بمواصفات الأنابيب البلاستيكية. • العمل على تحضير ومشاهدة فيديوهات توضّح طرق تصنيع الأنابيب البلاستيكية، والمواد المستخدمة في عملية التصنيع. • تحضير أدوات القياس لاستخدامها في التّمييز بين أنواع الأنابيب حسب القياسات.	• تحضير كتب رسمية لمخاطبة المعنيين بالزيارات الميدانية. • تحضير كاميرات تصوير من قبل الطلبة، ودفاتر ملاحظات؛ لاستخدامها أثناء الزيارات. • تحميل نشرات فنية من شبكة (الإنترنت) لأنابيب بلاستيكية مستخدمة في التّمديدات الصّحية، وقراءتها ومناقشتها بشكل جماعي. • تحضير أدوات القياس المختلفة.	•هاتف نقّال •وسيلة مواصلات. •حاسوب وشبكة (إنترنت). •نشرات فنية. •أدوات قياس.
أنفّذُ	• يقسّم المعلم الطلبة إلى مجموعات عمل. • إحضار أنواع مختلفة من الأنابيب البلاستيكية، وتوزيع كلّ نوع على مجموعة عمل، للقيام بتمثيل الدور الموجود في الموقف التّعليمي التّعلّمي. • تمييز الأنابيب حسب مادة الصّنع من خلال المشاهدة العينية (اللون والشكل)، والملمس، والرموز المطبوعة على الأنابيب. • تمييز الأنابيب حسب الطول والقطر وسماكة جدار الأنبوب، باستخدام أداة قياس مناسبة (مسطرة، متر، كليبر).	• العمل الجماعي و ا لعلمي . • متابعة المعلّم لعمل المجموعات المختلفة أثناء التّنفيذ وتقديم التّغذية الراجعة • الفورية.	• بيئة عمل مناسبة • أنواع مختلفة من الأنابيب البلاستيكية. • أدوات قياس مختلفة.



أتحققُ	• التأكد من قدرة الطّالب على استخدام أدوات القياس بدقة، في قياس أطوال وأقطار الأنابيب البلاستيكية، وسماكة جدرانها. • التأكد من القدرة على تمييز أنواع وأشكال الأنابيب البلاستيكية من خلال مادة الصّنع والقياسات المختلفة.	• ملاحظة رد فعل ا لمعلّم . • مراقبة المعلّم لسير العمل بين المجموعات، وإبداء الملاحظات. • الالتزام بالوقت المحدد.	• وجود أدوات قياس. • دفتر تسجيل الملاحظات من قبل المعلم.
أوثّقُ وأعرضُ	• توثيق الخطوات السابقة جميعها، وتوثيق النتائج، وتوثيق كيفية التمييز بين أنواع الأنابيب البلاستيكية حسب مادة الصّنع. •توثيق طرق استعمال أدوات القياس، ومواد ا لعمل . •تعرض كلّ مجموعة ملاحظاتها بعد تنفيذ الأعمال المطلوبة • توثيق أسماء الأدوات الخاصة بالعمل	• استخدام نماذج خاصة بالتّوثيق. • • مناقشة الطلبة من قبل المعلّم. • مراجعة البيانات المكتوبة عن مواصفة الأنابيب من قبل كلّ محموعة، ومقارنتها بالبيانات الحقيقة.	• الدفاتر الخاصة بالتّوثيق. • البرمجيات الخاصة بالعرض والتّقديم.





أقوّمُ	• مقارنـة الطّلبـة بيـن النتائج التي حصلوا عليها بعـد التّنفيـذ والمتطلبـات بحسـب طلـب صاحـب المتجـر فـي حـلّ ا لمشـكلة . • تلخيـص الطّلبـة النتائج التي تـم الحصـول عليها . • تقديـم المعلّـم التغذيـة الراجعـة الخاصـة بـه. • يقيّـم المعلـم عمـل الطّلبـة مـن خـلال ملاحظاتـه ومتابعتـه لهـم أثنـاء التنفيـذ.	• مناقشـة جماعيـة بيـن الطّلبـة. • تحليـل ورقـة العمـل الخاصـة بالتقييـم.	• ورقـة العمـل الخاصـة با لتقييـم .

الأسئلة الرئيسية:



- اذكر أنواع الأنابيب البلاستيكية حسب طبيعة الاستخدام؟
- اذكر أنواع الأنابيب البلاستيكية حسب طبيعة الاستخدام؟
- ما أقطار الأنابيب البلاستيكية المستخدمة في تمديدات المياه والصّرف الصّحي؟
- اذكر ميزات وعيوب كلّ نوع من أنواع الأنابيب البلاستيكية المستخدمة في التّمديدات الصّحية؟
- ما اسم عملية تصنيع الأنابيب الصّحية المستخدمة في تمديدات الصّرف الصّحي؟



أتعلّم:

بعـد اكتشـاف البلاسـتيك، وخصوصـاً مـواد البولـي إيثيلـن والبولـي فينيـل كلورايـد، ودخولـه فـي صناعـة الأنابيـب البلاسـتيكية المسـتخدمة فـي تمديـدات شـبكات المياه وشـبكات الصّـرف الصّحـي، وذلـك لخفـة وزنهـا، وسـهولة تركيبهـا، وعـدم تأثرهـا بالمـواد الكيميائيـة، مقارنـة مـع الأنابيـب المعدنيـة.

نستطيع أن نصنّف الأنابيب البلاستيكية، حسب مادة الصّنع إلى الأصناف الآتية:



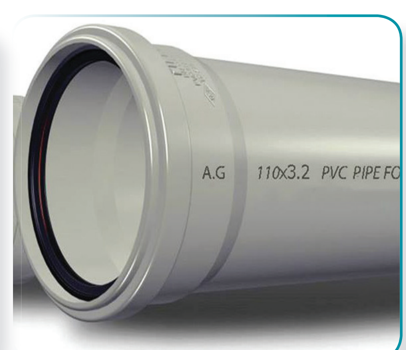
أولاً: أنابيب الكلورايد المتعدد الفينيل ((PVC) PolyVinyl Chloride)

تصنـع هـذه الأنابيـب مـن مـادة البولـي فينيـل كلورايـد، وتأتـي بأقطـار تتـراوح بيـن (١¼» – ٨»)، وسـماكات مختلفـة





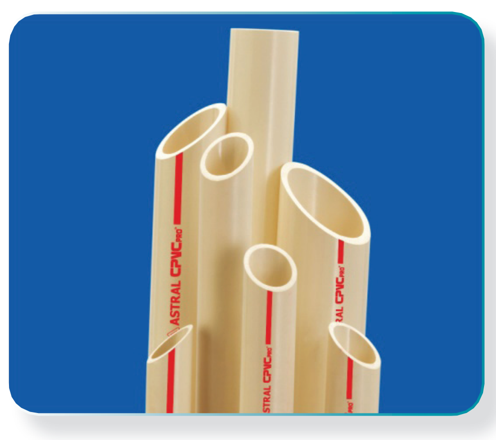
حسب القطر تبدأ من (١,٨ ملم – ٤ ملم)، وتتحمل درجات حرارة للمياه المارة فيها كحد أقصى (٦٠°) مئوية. أكثر الأنواع شيوعاً المستخدمة لنقل المياه العادمة.





مميزاتها: تتميز هذه الأنابيب بالميزات الآتية:

١. خفة الوزن وسهولة التّوصيل.
٢. سهولة التّركيب.
٣. طول العمر الافتراضي.
٤. مناسبة للتّركيب تحت الأرض وفوقها.
٥. مقاومة للتآكل من قبل القوارض.
٦. المرونة في نقاط التّوصيل يسمح للأنابيب بالانحراف قليلاً.



كما يوجد نوعان آخران من أنابيب (PVC):

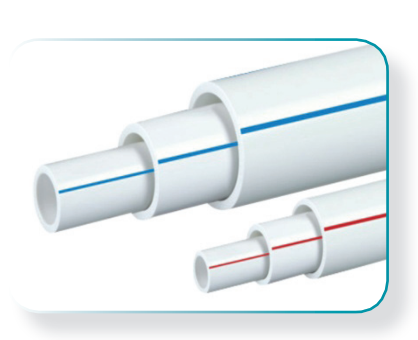
١. أنابيب الكلوريد المتعدد الفينيل الكلورايد (Chlorinated PolyVinyl Chloride) (CPVC)

تختلف عن أنابيب (PVC)، بتحمله لدرجة حرارة المياه المارة فيها، والتي تصل كحد أقصى (٢٠٠°) مئوية، إضافة إلى مقاومتها للمواد والأحماض الكيميائية مقارنة مع أنابيب (PVC).



٢. أنابيب الكلوريد المتعدد الفينيل الصّلب (Unplasticized PolyVinyl Chloride) (UPVC)

تصنع هذه الأنابيب من مادة البرولي فينيل كلورايد الصّلب، منها ما يصنع لأغراض تمديدات المياه، ومنها ما يصنع لأغراض نقل مياه الصرف صحي العادمة، كما يمكن استخدامها لنقل كوابل وأسلاك الهواتف الأرضية.



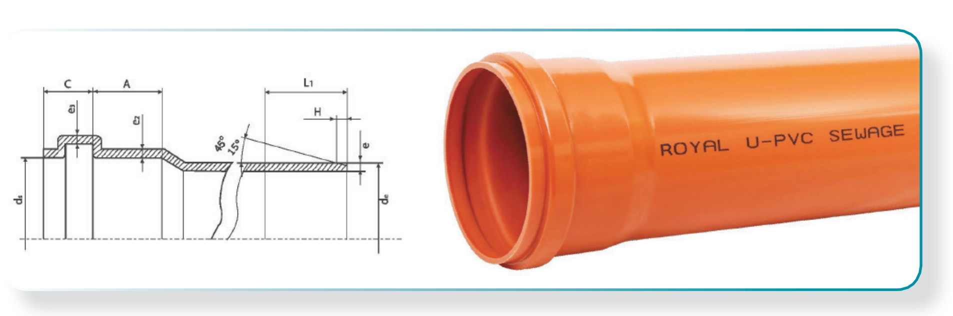






تقدمت الصناعة الفلسطينية في مجال تصنيع أنابيب الصّرف الصّحي، حيث يوجد في السّوق الفلسطينيّ أشكال أنابيب (UPVC)، بأطوال وأقطار وسماكات جدران مختلفة، والمطابقة للمواصفات الفلسطينية (PS09، PS10)، وهي كالآتي:

٣ أنابيب (UPVC) ذات المفة والجلدة الكاتمة



وتستخدم لنقل مياه الصّرف الصّحي المنزلي، ونقل مياه الصرف صحي تحت سطح الأرض، ولتمديد كابلات الهاتف تحت سطح الأرض.
وتصنف حسب القساوة إلى (SN4)، (SN8).

KGEM U-PVC PIPES (SN4) PS STANDARD أنابيب U-PVC (SN4) حسب المواصف الفلسطينية

CODE رمز	الوصف DESCRIPTION			القطر الإسمي NOMINAL DIAMETER	القطر (انش) SIZE(Inch)	A(min.)	C(max.)	السماكة (ملم) THICKNESS(mm)	الوزن (كغم/م) AVERAGE WEIGHT PER METER(Kg)
04-0250 - 9	U-P.V.C PIPES	PS	SN4	110	4	32	26	3.2 + 0.6	1.689
04-0250 - 9	U-P.V.C PIPES		SN4	110	4	32	26	3.0 + 0.6	1.589
04-0260 - 9	U-P.V.C PIPES	PS	SN4	160	6	42	32	4.0 + 0.6	3.033
04-0270 - 9	U-P.V.C PIPES	PS	SN4	200	8	50	40	4.9 + 0.7	4.631
04-0280 - 9	U-P.V.C PIPES	PS	SN4	250	10	55	70	6.2 + 0.9	7.328
04-0290 - 9	U-P.V.C PIPES	PS	SN4	315	12	62	70	7.7 + 1.0	11.392
04-1220 - 9	U-P.V.C PIPES	PS	SN4	355	14	66	70	8.7 + 1.1	14.483
04-1230 - 9	U-P.V.C PIPES	PS	SN4	400	16	70	80	9.8 + 1.2	18.437

KGEM U-PVC PIPES (SN8) PS STANDARD أنابيب U-PVC (SN8) حسب المواصف الفلسطينية

CODE رمز	الوصف DESCRIPTION			القطر الإسمي NOMINAL DIAMETER	القطر (انش) SIZE(Inch)	A(min.)	C(max.)	السماكة (ملم) THICKNESS(mm)	الوزن (كغم/م) AVERAGE WEIGHT PER METER(Kg)
04-0206 - 8	U-P.V.C PIPES For Tel.Cables	PS		110	4	32	26	3.2 + 0.8	1.700
04-0350 - 9	U-P.V.C PIPES	PS	SN8	110	4	32	26	3.2 + 0.8	1.732
04-0360 - 9	U-P.V.C PIPES	PS	SN8	160	6	42	32	0.7 + 4.7	3.545
04-0370 - 9	U-P.V.C PIPES	PS	SN8	200	8	50	40	5.9 + 0.8	5.528
04-0380 - 9	U-P.V.C PIPES	PS	SN8	250	10	55	70	7.3 + 1.0	8.555
04-0390 - 9	U-P.V.C PIPES	PS	SN8	315	12	62	70	9.2 + 1.2	13.544
04-1320 - 9	U-P.V.C PIPES	PS	SN8	355	14	66	70	10.4 + 1.3	17.211
04-1330 - 9	U-P.V.C PIPES	PS	SN8	400	16	70	80	11.7 + 1.4	21.763




٤ أنابيب (UPVC)، ذات المفة

ارتبط اسم هذا الشكل من أنابيب UPVC، بالمادة اللاصقة المستخدمة لوصل أنبوبين منه من النوع نفسه، وهي (PVC Cement).



U-PVC SOLVENT CEMENT SOCKETS PIPES أنابيب U_PVC ذات المفة والموصولة بمادة "سمنت"

CODE رمز	الوصف DESCRIPTION	القطر (ملم) SIZE(mm) D	القطر (انش) SIZE(inch) D	السماكة (ملم) THICKNESS (mm)	الوزن (كغم/م) AVERAGE WEIGHT PER METER(Kg)
04-2020 - 9	U-P.V.C PIPES	50	2	2.2	0.45
04-2030 - 9	U-P.V.C PIPES	75	3	2.2	0.70
04-2050 - 9	U-P.V.C PIPES	110	4	3.2	1.50
04-2060 - 9	U-P.V.C PIPES	160	6	4.0	3.10

مميزاتها: تتميز هذه الأنابيب بالميزات الآتية:

١ مقاومة للمواد الكيميائية ولا تتفاعل معها، ومقاومة للتآكل.

٢ تمتاز بالقوة والمرونة، وطول العمر الافتراضي.

٣ مجالات استخدامها كثيرة ومتعددة.

٤ سطحها الداخلي أملس، مما يزيد من معدل التدفق لتصريف مياه الصّرف الصّحي والفضلات بسهولة وبسرعة.

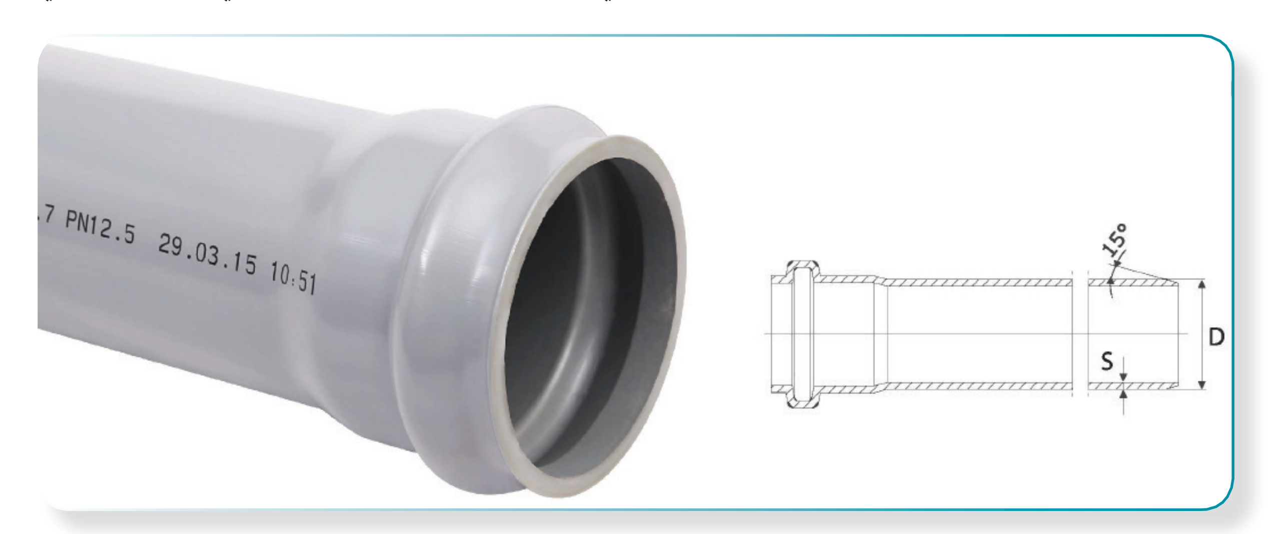
٥ سهولة التّركيب.





٥ أنابيب (UPVC)، المضغوطة

تستخدم هذه الأنابيب لنقل مياه الصّرف الصّحي المنزلي، ونقل الصرف صحي تحت سطح الأرض، ولتمديد كوابل الهاتف تحت سطح الأرض. وتميّز بعض الشركات طبيعة الاستخدام حسب اللون، فمثلاً اللون السكني للأنابيب التي تستخدم لنقل الكوابل الكهربائية، واللون الأبيض للأنابيب التي تستخدم لنقل مياه الصّرف الصّحي والصرف صحي.



ولتسهيل قراءة الرموز المكتوبة على أنابيب U-PVC، انظر الشكل أدناه





ثانياً: أنابيب البولي إيثيلين (PE)

تصنع هذه الأنابيب من مادة البولي إيثيلين، والتي تمتاز بقوة التّحمل، ومقاومتها للتآكل، ومقاومتها لتأثير المواد الكيميائية شديدة الفعالية، ويمكن أن نصنّفها إلى الأصناف الآتية:





١ أنابيب البولي إيثيلين المرنة



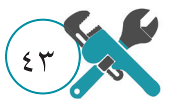
تمتاز هذه الأنابيب بالمرونة العالية، وتأتي على شكل لفات بأقطار مختلفة (١٦ ملم، ٢٠ ملم، ٢٥ ملم، ٣٢ ملم، ٤٠ ملم، ٥٠ ملم، ولغاية ٢٥٠ ملم)، وتكون هذه الأنابيب معزولة لحمايتها من الصّدمات، ولتسهيل أعمال الصّيانة. بعضها منخفض الكثافة (Low Density PolyEthylene)، ويستخدم في تمديدات شبكات الري، وبعضها متوسط الكثافة (Middle Density PolyEthylene)، وعالي الكثافة (High Density PolyEthylene)، ومن أشكالها أيضاً أنابيب كروس لينكد بولي ايثيلين «البكس» (PEX)، (Cross – Linked PolyEthylene). وتستخدم في تمديدات شبكات المياه، والتدفئة المركزية، وشبكات التدفئة تحت البلاط، وأحواض السّباحة وفي مصانع المشروبات والألبان، والصناعات الدوائية والغذائية، وغيرها من التطبيقات. وتتحمل درجات حرارة عالية تصل إلى ١٢٠° مئوية، وضغوط تصل إلى ٤٠ باراً.

٢ أنابيب البولي إيثيلين الصّلبة عالية الكثافة (High Density PolyEthylene)

تصنع هذه الأنابيب من مادة البولي ايثيلين عالي الكثافة (HDPE)، وبأقطار تتراوح ما بين (٤٠ملم – ١٦٠ ملم)، وتأتي دون رأس مفة، لأنها تلحم بماكنة خاصة لأغراض التّوصيل، وتستخدم في نقل مياه الشرب، ونقل مياه الصّرف الصّحي، ونقل مياه الأمطار، ونقل المياه لري المحاصيل الزراعية.

ميزاتها: تمتاز هذه الأنابيب بالميزات الآتية:

١. تتحمل درجات الحرارة العالية والمنخفضة.
٢. تمتاز بالقوة والمرونة العالية.
٣. مقاومة للتآكل والكسر والصّدأ.
٤. مقاومتها العالية للتّفاعل مع الأحماض (ما عدا حمض النيتريك)، والقلويات والمركبات الكيميائية.

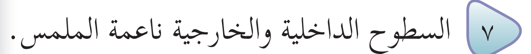





٥ لا تسمح بترشيح البكتيريا الضّارة.



٦ غير موصلة للتّيار الكهربائيّ.

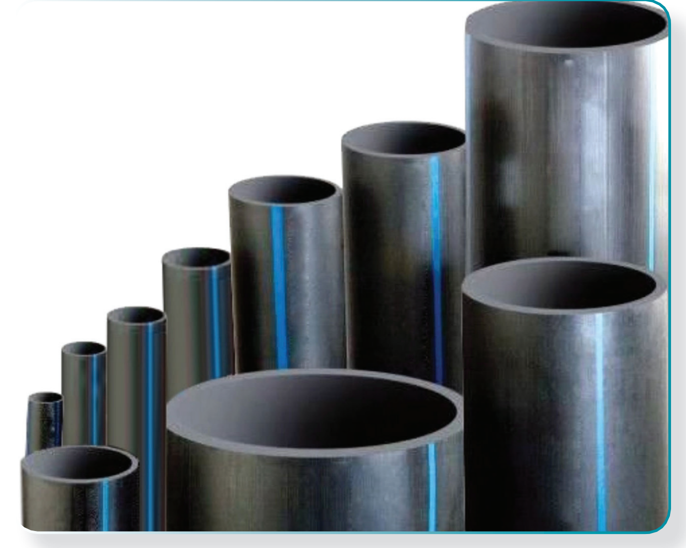


٧ السطوح الداخلية والخارجية ناعمة الملمس.



٨ خفة وزنها.

٩ صديقة للبيئة.

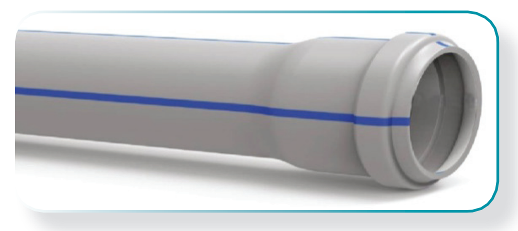


ثالثاً: الأنابيب البلاستيكية اللدائنية الحرارية

تصنع هذه الأنابيب من مادة البولي بروبلين، وتصنّف حسب طبيعة الاستخدام إلى الأصناف الآتية:

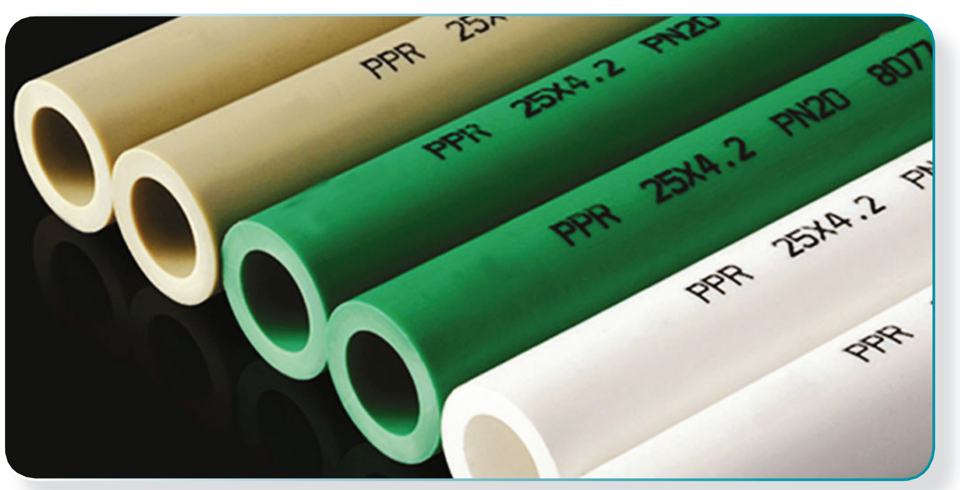
١ أنابيب البولي بروبلين الحرارية متعدد الطبقات (Polypropylene) (PP)

تستخدم هذه الأنابيب في تمديدات شبكات البنية التحتية، وشبكات الصرف صحي الجوفية، وشبكات الصّرف الصّحي.



٢ أنابيب البوليمر المشترك العشوائي من البولي بروبلين الحرارية (PP-R)

تصنع هذه الأنابيب من البوليمر المشترك العشوائي من البولي بروبلين (PP-R)، وتستخدم في تمديدات شبكات المياه الباردة والساخنة، وتميّز غالباً باللون الأخضر، لذلك يطلق عليها البعض اسم الأنابيب الخضراء، إضافة إلى ألوان أخرى، حسب الشركة الصّانعة، وتوصل مع بعضها بوساطة ماكنة لحام خاصة.





مميزا ت الانابيب البلاستيكية اللدائنية الحرارية (PP)، (PP-R)

١ تتحمل درجات الحرارة العالية.

٢ تقاوم عمليات الشد والضغط.

٣ سطحها الداخلي أملس؛ لتقليل مقاومة الاحتكاك.

٤ مقاومتها للحريق.

٥ مقاومتها للصّدأ والتآكل، ولا تتفاعل كيميائياً مع المحيط.

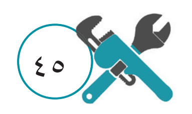
٦ لا يؤثّر في مياه الشرب من حيث الرائحة، وهذا ينطبق على أنابيب PP-R

٧ خفيف الوزن وسهل التشكيل.

٨ تمتاز بامتصاص الصّوت الناجم عن جريان الماء بداخلها.



بحث: ابحث في شبكة (الإنترنت) عن فيديو يبيّن طريقة تصنيع أنابيب البولي بروبلين الحرارية.






الموقف التّعليمي التّعلّمي الرابع: تصنيف قطع الوصل للأنابيب البلاستيكية المستخدمة في التّمديدات الصّحية

وصف الموقف التّعلّمي: أثناء عملك في متجر للأدوات الصّحية، حضر زبون، وطلب منك تحضير مجموعة من قطع الوصل البلاستيكية حسب أنواع وأشكال وأقطار محددة، والمطلوب تحضير هذه الطلبية مسعرة حسب السوق الفلسطينيّ.

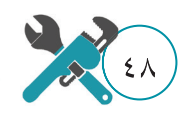


خطوات العمل:

خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمع البيانات، وأحللها	• جمع بيانات عن أسماء قطع الوصل للأنابيب البلاستيكية من نوع UPVC، المستخدمة في التّمديدات الصّحية، وميزاتها، وأماكن تركيبها. • جمع بيانات عن أسماء قطع الوصل للأنابيب البلاستيكية من نوع PEX، المستخدمة في التّمديدات الصّحية، وميزاتها، وأماكن تركيبها. • جمع بيانات عن أسماء قطع الوصل للأنابيب البلاستيكية الملحومة، من نوع HDPE، المستخدمة في التّمديدات الصّحية، وميزاتها، وأماكن تركيبها.	• مناقشة الطّلبة بطريقة العصف الذهني. • تكليف مجموعة من الطّلبة بتحضير عرض بور بوينت عن أسماء قطع الوصل البلاستيكية من نوع UPVC، المستخدمة في التّمديدات الصّحية. • تكليف مجموعة من الطّلبة بتحضير عرض بور بوينت عن أسماء قطع الوصل للأنابيب البلاستيكية من نوع PEX، المستخدمة في التّمديدات الصّحية.	• حاسوب. • شبكة (الإنترنت). • كتالوجات فنية لأنواع قطع وصل للأنابيب البلاستيكية في مجال التّمديدات الصّحية.

	• جمع بيانات عن أسعار قطع الوصل المعدنية ا لمختلفة .	• تكليف مجموعة من الطّلبة بتحضير عرض بور بوينت عن أسماء قطع الوصل البلاستيكية الملحومة، من نوع HDPE، المستخدمة في التمديدات الصحية. • تكليف مجموعة من الطّلبة بتحضير عرض بور بوينت عن أسماء قطع الوصل البلاستيكية الملحومة، من نوع PP-R، المستخدمة في التّمديدات الصّحية. • زيارة متاجر للأدوات الصّحية.	• الاتصال بفنيين مهرة؛ لمعرفة مجالات استخدام أنواع هذه القطع وميزاتها.

أُخطّطُ وأُقرّر	• إعداد خطة عمل للقيام بزيارات ميدانية لمتاجر أدوات صحية، يتم التعرف فيها إلى أسماء قطع الوصل للأنابيب البلاستيكية وأسعارها، وأماكن استخدامها. • قراءة نشرات فنية تتعلق بمواصفات وأشكال قطع وصل الأنابيب البلاستيكية. • العمل على تحضير ومشاهدة فيديوهات توضّح طرق تصنيع قطع وصل الأنابيب البلاستيكية، والمواد المستخدمة في عملية التّصنيع. • تحضير أدوات القياس لاستخدامها في التّمييز بين أنواع قطع وصل الأنابيب حسب قياس الأقطار الداخلية والخارجية وسماكة جدران هذه القطع.	• تحضير كتب رسمية لمخاطبة المعنيين بالزيارات الميدانية. • تحضير كاميرات تصوير من قبل الطّلبة، ودفاتر ملاحظات؛ لاستخدامها أثناء الزيارات. • تحميل نشرات فنية من شبكة (الإنترنت) لقطع وصل أنابيب بلاستيكية مستخدمة في التّمديدات الصّحية، وقراءتها ومناقشتها بشكل جماعي. • تحضير أدوات القياس المختلفة.	• هاتف نقّال. • وسيلة مواصلات. • حاسوب وشبكة (إنترنت). • نشرات فنية. • أدوات قياس. • قائمة أسعار قطع وصل الأنابيب البلاستيكية المختلفة.



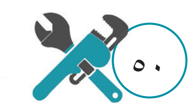


أُنفّذُ	• يقسّـم المعلّـم الطلبـة إلـى مجموعـات عمـل. • إحضـار أنـواع مختلفـة مـن قطـع وصـل الأنابيـب البلاسـتيكية، وطلـب تحضير طلبـة قطـع وصـل الأنابيـب البلاسـتيكية محـاكاة للموقف التّعليمـي التّعلّمـي. • تمييز قطـع وصـل الأنابيـب البلاسـتيكية حسـب مـادة الصّنـع مـن خـلال المشـاهدة العينيـة (اللـون والشـكل)، والملمـس. • تمييز قطـع وصـل الأنابيـب البلاسـتيكية حسـب قيـاس القطر وسـماكة جدار الأنبوب، باسـتخدام أداة قيـاس مناسـبة. • تعبئـة قائمـة بأسـعار قطـع وصـل الأنابيـب البلاسـتيكية المختلفـة حسـب أسـعار السّـوق المحلـي.	• العمل الجماعي والعمل. • متابعة المعلّم لعمل • المجموعات المختلفة أثناء. • التّنفيـذ وتقديـم التغذية الراجعة الفورية.	• بيئة عمل مناسبة: • أنـواع مختلفـة مـن قطـع وصـل أنابيب بلاستيكية. • أدوات قياس مختلفة.
أتحققُ	• التأكـد مـن قـدرة الطّالـب علـى معرفـة قياسـات قطـع وصـل الأنابيـب البلاسـتيكية. • التأكـد مـن القـدرة علـى تمييـز أنـواع وأشـكال قطـع وصـل الأنابيـب البلاسـتيكية، مـن خـلال مـادة الصّنـع والقياسـات المختلفـة، وأماكـن تركيبهـا.	• ملاحظة رد فعل المعلّم. • مراقبـة المعلـم لسـير العمل بيـن المجموعـات، وإبـداء الملاحظـات. • الالتزام بالوقت المحدد.	• وجود أدوات قياس. • دفتر تسـجيل الملاحظات مـن قبـل المعلّـم.





أوثّقُ وأعرضُ	• توثيق الخطوات السّابقة جميعها، وتوثيق النتائج، وتوثيق كيفية التمييز بين أنواع قطع وصل الأنابيب البلاستيكية حسب مادة الصّنع. • تعرض كلّ مجموعة ملاحظاتها بعد تنفيذ الأعمال المطلوبة. • توثيق أسماء قطع وصل الأنابيب البلاستيكية ا لمختلفة . • توثيق أسعار قطع وصل الأنابيب البلاستيكية حسب أسعار السوق المحلي.	• استخدام نماذج خاصة بالتّوثيق. • مناقشة الطّلبة من قبل المعلّم. • مراجعة البيانات المكتوبة حول مواصفات قطع وصل الأنابيب البلاستيكية من قبل كلّ مجموعة، ومقارنتها بالبيانات الحقيقة.	• الدفاتر الخاصة بالتّوثيق. • البرمجيات الخاصة بالعرض والتّقديم.
أُقوّمُ	• مقارنة الطّلبة بين النتائج التي حصلوا عليها بعد التنفيذ والمتطلبات بحسب • طلب الزّبون في حلّ ا لمشكلة . • تلخيص الطّلبة النتائج التي تم الحصول عليها . • تقديم المعلّم التغذية الراجعة الخاصة به. • قيام المعلم بتقييم عمل الطلبة من خلال ملاحظاته ومتابعته لهم أثناء التنفيذ.	• مناقشة جماعية بين الطّلبة. • تحليل ورقة العمل الخاصة بالتقييم.	• ورقة العمل الخاصة با لتقييم .





الأسئلة الرئيسية:

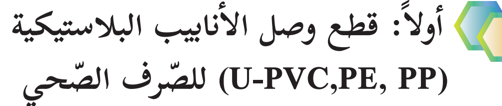
- اذكر أسماء قطع وصل الأنابيب البلاستيكية المستخدمة في الموقف التّعليمي التّعلّمي؟
- اذكر وظائف قطع وصل الأنابيب البلاستيكية المستخدمة في الموقف التّعليمي التّعلّمي؟
- ما المواد المصنوعة منها قطع وصل الأنابيب البلاستيكية المستخدمة في الموقف التّعليمي التّعلّمي؟
- ما اسم قطعة الوصل التي نريد تركيبها لتوصيل أنبوبين بلاستيكيين من نوع PEX، على استقامة واحدة، وتسهل أعمال الصّيانة؟
- هل يمكن أن تحتوي قطع وصل أنابيب PP-R على وصلات نحاسية مسننة؟



أتعلّم:

بعد التعرف إلى أنواع الأنابيب البلاستيكية في الموقف التّعليمي التّعلّمي السابق، لا بد من معرفة قطع الوصل المناسبة لهذه الأنابيب، وقياساتها وأماكن تركيبها. وسنذكر أكثرها شيوعاً، حسب الآتي:





أولاً: قطع وصل الأنابيب البلاستيكية للصّرف الصّحي (U-PVC,PE, PP)





مفة بلاستيك مزدوجة

كوع بلاستيك مع جلدة
90

كوع بلاستيك مع جلدة
45

تي بلاستيك مع جلدة

Y بلاستيك مع كوع 45

Y بلاستيك مع جلدة

غطاء أنبوب بلاستيك

نقاصة بلاستيك مع جلدة

رداد مجاري بوابة
داخلية ستانلس ستيل

رداد مجاري بوابة
داخلية بلاستيك

سيفون أرضي بلاستيك
مع جلدة

سيفون بلاستيك غليون
مع جلدة

سيفون أرضي بلاستيك مع جلدة

كوع بلاستيك 45
مع ريكورد مفرد – ذكر

كوع بلاستيك 45
مع ريكورد مزدوج

كوع بلاستيك 90
مع ريكورد مفرد – أنثى

كوع بلاستيك 90
مع ريكورد مزدوج

كوع بلاستيك 90
مع ريكورد مفرد – ذكر

تي بلاستيك مع ريكورد

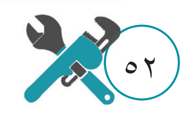


تفريعة Y مع ريكورد

كوع مغسلة مع
ريكورد – أنثى

نقاصة بلاستيك
مع ريكورد

وصلة بلاستيك
مع ريكورد





ثانياً: قطع وصل الأنابيب البلاستيكية المرنة



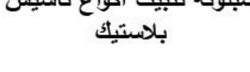
كوع تأسيس بلاستيك



شد وصل
نحاس بكس







شبلونة تثبيت أكواع تأسيس
بلاستيك



كوع تأسيس نحاس
مع براغي



نبل نحاس بكس
ذكر (سن خارجي)



مجمع نحاس بكس
4 عيون مع محابس



كوع حديقة نحاس



نبل نحاس بكس
أنثى (سن داخلي)



كوع نحاس بكس أنثى



تي نحاس بكس
تفريعة ذكر



مجمع نحاس بكس
4 عيون



كوع نحاس بكس ذكر





تي نحاس بكس



كوع نحاس بكس
مزدوج



تي نحاس بكس
تفريعة أنثى



ثالثاً: قطع وصل الأنابيب البلاستيكية الصّلبة عالية الكثافة HDPE





رابعاً: قطع وصل الأنابيب البلاستيكية الحرارية PP-R





السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصّحيحة فيما يأتي:

١) وحدة قياس طول قطر أنبوب فولاذي، في النظام الإنجليزي، هي:

أ- متر　　ب- إنش　　ج - ملم　　د- قدم³

٢) أداة لقياس القطر الخارجي والداخلي لأنبوب حديد أسود، إضافة لإحتوائه على عمود قياس للأعماق، بدقة معينة:

أ- المتر المعدني　　ب- الورنية العادية والرقمية　　ج- الميكروميتر　　د- المسطرة الفولاذية

٣) قراءة الورنية في الشكل المقابل هي:

أ- ٢٥ ملم　　ب- ٢٤ ملم

ج- ٢٤,٧ ملم　　د- ٢٤,٥٠ ملم

٤) تعتبر الأنابيب الفولاذية (SCH40)، من أنابيب:

أ- الصنف الخفيف　　ب- الصنف المتوسط　　ج- الصنف الثقيل　　د- SN4

٥) السبيكة المتكونة من ٨٥٪ نحاس، ١٥ ٪ زنك، هي:

أ- سبيكة النحاس الأصفر　　ب- سبيكة الألمنيوم　　ج- سبيكة النحاس الأحمر　　د- سبيكة الكروم

٦) قطعة الوصل التي تتطلب تغيير إتجاه خط الأنابيب بزاوية معينة:

أ- شد الوصل　　ب- المفة　　ج-T　　د- الكوع

٧) قطعة الوصل التي تستخدم لوصل أنبوبين مختلفين في قياس القطر :

أ- الكوع　　ب- شد الوصل　　ج- النقاصة　　د- وصلة المصلب

٨) المواد الرئيسية في تصنيع الأنابيب البلاستيكية المستخدمة في التمديدات الصحية:

أ- البولي ايثيلين　　ب- البولي فينيل كلورايد　　ج- البولي بروبلين　　د- كل ما ذكر صحيح



٩) الرمز التجاري لأنابيب البولي ايثيلين البلاستيكية عالي الكثافة هو :

أ- HDPE　　ب- LDPE　　ج- U-PVC　　د- PP-R

١٠) قطعة وصل لأنابيب صرف صحي خارجية تستخدم لمنع رجوع مياه الصرف الصحي ودخول القوارض إلى المنزل:

أ- نقاصة بلاستيك　　ب- رداد بلاستيك مع بوابة　　ج- هواية بلاستيك　　د- سدة بلاستيك

السؤال الثّاني: ما دقة المسطرة الفولاذية المقسمة إلى مليمترات؟

السؤال الثّالث: عدد أنواع الأنابيب المستخدمة في الصّرف الصّحي.

السؤال الرابع: بماذا تطلى الأنابيب الفولاذية لمنع التآكل والصّدأ؟

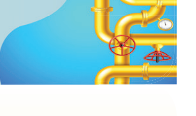
السؤال الخامس: علل ما يأتي:

أ- يفضل استخدام الأنابيب البلاستيكية الحرارية في تمديدات المياه والصّرف الصّحي للمختبرات الكيميائية.

ب- يحرص مصنعو الأنابيب أن يكون السّطح الداخلي للأنبوب أملساً.

جـ- انحسار استخدام أنابيب حديد السكب في تمديدات الصّرف الصّحي.

السؤال السّادس: صنف الأنابيب المعدنية، وبيّن استخدام كلّ صنف.



مشروع الوحدة:

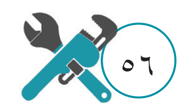


أعمل نماذج تبين الأمور الآتية:

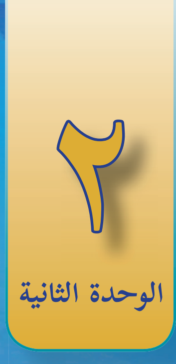
أ) أصناف الأنابيب المستخدمة في التّمديدات الصّحية كعينات ملموسة ومحسوسة.

ب) أصناف قطع وصل الأنابيب المعدنية.

ت) أصناف قطع وصل الأنابيب البلاستيكية.







طرق توصيل الأنابيب



ناقش وتأمّل: كيف يمكن توصيل الأنواع المختلفة من أنابيب التمديدات الصحية



الوحدة النمطية الثّانية: طرق توصيل الأنابيب

يتوقع من الطّلبة بعد دراسة الوحدة والتفاعل مع مواقفها التّعليميّة التّعلميّة أن يكونوا قادرين على معرفة طرق توصيل الأنابيب المستخدمة في مهنة التّمديدات الصّحية، وذلك من خلال الآتي:

١) استخدام أنواع ماكنات تسنين الأنابيب الفولاذية.

٢) توصيل الأنابيب باستخدام قطع الوصل المسننة.

٣) توصيل الأنابيب البلاستيكية UPVC.

٤) استخدام ماكنة تفليج الأنابيب النحاسية، لتوصيلها بقطع الوصل المختلفة.

٥) استخدام ماكنة لحام القوس الكهربائيّ، للحام الأنابيب الفولاذية.

٦) القدرة على لحام أنابيب النّحاس المستخدمة في التّمديدات الصّحية.

٧) استخدام ماكنة لحام الأنابيب البلاستيكية عالية الكثافة HDPE.

٨) استخدام ماكنة لحام الأنابيب البلاستيكية الحرارية PP-R.





الكفايات:

الكفايات المتوقع امتلاكها من الطلبة بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة والتفاعل مع مواقفها التّعليميّة التّعلميّة:

أولاً: الكفايات الاحترافية:

- القدرة على استخدام أدوات قصّ الأنابيب المختلفة.
- معرفة الطريقة الأمثل لتوصيل الأنابيب.
- القدرة على استخدام ماكنة تسنين الأنابيب الفولاذية اليدوية والكهربائية.
- اختيار قطعة الوصل المناسبة لنوع الأنبوب لتوصيل أنواع الأنابيب المختلفة.
- القدرة على تفليج الأنابيب النّحاسية، وتوصيلها ببعضها.
- القدرة على توصيل أنابيب UPVC .
- اختيار نوع مفاتيح الربط المناسبة لنوع الأنابيب.

ثانياً: الكفايات الاجتماعية والشخصية:

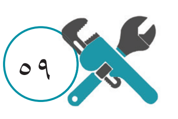
- يحافظ على خصوصية الزبون وأسراره.
- التعامل بمصداقية.
- القدرة على تقديم الدعم والمساعدة.
- القدرة على التّواصل الفعال.
- القدرة على الاستماع لرأي الزّبون.
- قدرة الحصول على المعلومة من الزّبون.
- توفير أجواء مناسبة للنقض.
- القدرة على التأمّل الذّاتي.
- الاستعداد لتلبية طلبات الزّبائن الخارجية.
- المبادرة في الاستفسار.
- القدرة على تطوير الذات، ومتابعة الأمور الفنية المستجدة.
- التحدث اللائق.
- دقة المواعيد.

ثالثاً: الكفايات المنهجية:

- التّعلم التّعاوني.
- الحوار.
- المناقشة.
- لعب الأدوار.
- القدرة على البحث.
- جمع البيانات بالاتصال والتّواصل مع أصحاب الخبرة.
- استخدام التكنولوجيا لجمع المعلومة.
- استخدام الكتالوجات.

قواعد الأمن والسلامة المهنية:

- ارتداء لباس العمل.
- ارتداء كفوف اليدين الواقية.
- ارتداء نظارات اللحام الواقية للعينين.
- ارتداء كمامات الأنف الواقية من غازات اللحام والأبخرة السامة.
- وجود طفايات حريق باالقرب من مكان العمل.
- استخدام وصلات كهربائية سليمة من التّشققات.
- الإلمام التّام والتوعية الكاملة بقواعد الأمن والسلامة المهنية.
- وجود خطة طوارئ تتعلق بالسّلامة المهنية.







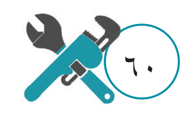
الموقف التّعليمي التّعلّمي الأول: توصيل أنواع مختلفة من أنابيب التّمديدات الصّحية بالتسنين

وصف الموقف التّعلّمي: اتصل أحد الزبائن، يشكو من وجود كسر في أنبوب المياه الفولاذي قطر ½»، المزود لخزان المياه. ووجود نقر في أنبوب بلاستيكي مرن (PEX) قطر ١٦ ملم، يزود حنفية عادية لحديقة المنزل، ووجود تسريب غاز من أنبوب غاز نحاسي قطره ½“، يزود غاز الطبخ، ويطلب إصلاحها.



خطوات العمل:

خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمعُ البيانات، وأُحللها	• جمع بيانات عن طرق توصيل الأنابيب. • جمع بيانات عن آلية وكيفية عمل ماكنة التسنين اليدوية والكهربائية. • جمع بيانات عن طرق قص أنواع الأنابيب المختلفة. • جمع بيانات عن كيفية عمل تفليج لأنابيب النحاس، لتوصيلها . • جمع بيانات عن قطع وصل، تستخدم لتوصيل أنبوبين على استقامة واحدة، لأنواع الأنابيب في الموقف. • يعرض الطالب البيانات المجموعة بتحليلها مع زملائه.	• مناقشة الطّلبة بطريقة العصف الذهني. • تكليف مجموعة من الطّلبة بتحضير عرض بور بوينت عن طرق تسنين الأنابيب الفولاذية. • تكليف مجموعة ثانية بتحضير فيديو يبيّن طريقة توصيل الأنابيب البلاستيكية المرنة (PEX) . • تكليف مجموعة من الطّلبة بتحضير عرض بور بوينت عن طريقة تفليج الأنابيب النحاسية.	•حاسوب. • شبكة (الإنترنت) • كتالوج ماكنة تسنين كهربائية. • الاتصال بفنيين مهرة في المجال نفسه.



أُخطّطُ وأُقرّرُ	• تحديد موعد الوصول إلى مكان العمل. • تحديد المدة الزمنية التي يمكن أن يستغرقها إنجاز العمل. • تحديد تكلفة القيام بعمل الصّيانة، وإبلاغ الزبون بها. • تحضير العدد والأدوات اللازمة	• الاتصال هاتفياً بالزبون، وتحديد مكان العمل. • الاتصال هاتفياً بالزبون، وإبلاغه بالتكلفة المادية للعمل. • تحديد وسيلة المواصلات التي سيتم استخدامها. للذهاب لموقع العمل، وحمل العدد والأدوات.	• هاتف نقال. • وسيلة مواصلات.
أُنفّذُ	• يقسّم المعلم الطّلبة إلى مجموعات عمل. • تحديد مكان كسر الأنبوب الفولاذي. • قصّ الأنبوب باستخدام مقصّ الأنابيب الفولاذية. • فك طرفي الأنبوب باستخدام مفتاح الأنابيب. • تسنين طرفي الأنبوبين باستخدام ماكنة التسنين اليدوية أو الكهربائية. • تركيب شد وصل حديد قطر ½" ، والشد باستخدام مفتاح الأنابيب. • يمكن تركيب قطعة الوصل " كبلينج" في حال صعوبة فك طرفي الأنبوب بعد القصّ. • قص أنبوب البلاستيك المرن من مكان التسريب. • إزالة الجزء التّالف من الأنبوب. • تركيب شد وصل نحاس لربط طرفي الأنبوب. • إغلاق محابس خط الغاز. • قص أنبوب النحاس. • تفليج أنبوب النحاس. • تركيب شد وصل نحاس غاز. • فحص التسريب.	• القيام بتمارين تدريبية على بعض المهارات الضرورية للعملية، مثل (تسنين الأنابيب الفولاذية، تفليج الأنابيب النحاسية، وضع مانع التسرب المناسب) . • متابعة المعلّم لعمل المجموعات المختلفة أثناء التّنفيذ وتقديم التغذية الراجعة الفورية.	• بيئة عمل مناسبة: • ماكنة تسنين يدوية. • ماكنة تسنين كهربائية. • ماكنة تفليج أنابيب نحاس. • عدد وأدوات: • (مقصّ أنابيب معدنية، مقص أنابيب بلاستيكية مرنة، ماكنة تفليج أنابيب نحاسية، مفاتيح أنابيب، مفتاح سويدي، مفاتيح شق رنج). • أنابيب فولاذية قطر ½" • أنابيب بلاستيكية مرنة قطر ١٦ ملم. • أنابيب نحاسية. • موانع تسرب.

أتحققُ	• التأكد من قدرة الطّالب على استخدام ماكنات التسنين والعدد والأدوات. • التأكد من جودة توصيل الأنابيب.	• ملاحظة رد فعل المعلّم. • فحص التسريب. • الالتزام بالوقت المحدد.	• وجود مضخة. فحص التّسريب.
أوثّقُ وأعرضُ	• يتم توثيق الخطوات السابقة جميعها، وتوثيق النتائج، وتوثيق كيفية توصيل الأنابيب بالتّسنين. • توثيق طرق استعمال الأدوات ومواد العمل: • تعرض كلّ مجموعة ملاحظاتها بعد تنفيذ الأعمال المطلوبة. • توثيق أسماء الأدوات الخاصة بالعمل.	• استخدام نماذج خاصة بالتّوثيق. • مناقشة الطّلبة من قبل المعلّم.	• **الدفاتر الخاصة بالتّوثيق.** • **البرمجيات الخاصة بالعرض والتّقديم.**
أُقوّمُ	• مقارنة الطّلبة بين النتائج التي حصلوا عليها بعد التّنفيذ والمتطلبات بحسب طلب الزبون في حلّ المشكلة. • تلخيص الطّلبة النتائج التي تم الحصول عليها. • تقديم المعلّم التغذية الراجعة الخاصة به. • قيام المعلم بتقييم عمل الطلبة من خلال ملاحظاته ومتابعته لهم أثناء التّنفيذ.	• مناقشة جماعية بين الطلبة. • تحليل ورقة العمل الخاصة بالتقييم.	• ورقة العمل الخاصة بالتقييم.



الأسئلة الرئيسية:

- اذكر أجزاء ماكنة التسنين اليدوية؟
- اذكر أجزاء ماكنة التسنين الكهربائية؟
- اذكر أجزاء ماكنة تفليج الأنابيب النحاسية؟
- ما الأمور الفنية التي نعتمد عليها عند توصيل الأنابيب بالتّسنين؟
- استنتج أهمية وضع زيت التبريد أثناء عملية التّسنين؟
- ابحث في شبكة (الإنترنت) عن طريقة تغيير شفرات ماكنة التّسنين الكهربائية؟





أتعلّم:

بعد دراسة أنواع الأنابيب المستخدمة في التّمديدات الصّحية وقطع توصيلها، لا بد من التّعرف إلى طرق ربط هذه الأنابيب وتوصيلها ببعضها.

يمكن حصر طرق توصيل الأنابيب في ثلاث طرق، هي:


أ توصيل الأنابيب بالتّسنين.


ب توصيل الأنابيب البلاستيكية UPVC، بالأكمام.


جـ توصيل الأنابيب باللحام.

وستناول طريقة توصيل الأنابيب بالتسنين، حسب نوع كل أنبوب تم ذكره في الموقف التّعلّمي.



أولا: توصيل الأنابيب الفولاذية بالتّسنين:

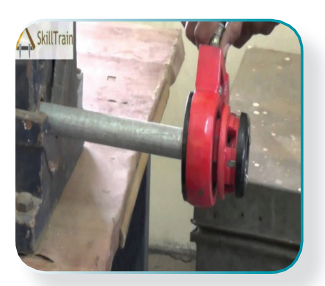
لتوصيل الأنابيب الفولاذية، لا بد من عمل تسنين خارجي للأنبوب ليتم ربطه بقطعة وصل مسننة تسنينا داخلياً، ويتم ذلك باستخدام ماكنات التّسنين المختلفة، ومنها:

١ ماكنة التّسنين اليدوية:

تتوافر هذه الماكنات على شكل طقم مكون من لقم تسنين بقياسات مختلفة، تبدأ من ½» إلى قطر ٢»، توضع لقمة التسنين المناسبة لقطر الأنبوب في الإسوارة.







يتم تثبيت الأنبوب المراد تسنين طرفه على ملزمة أنابيب خاصة، ومنها أشكال عديدة، كملزمة الطاولة، والملزمة المتنقلة، وملزمة الجنزير.











قـد يلـزم قـصّ طـرف الأنـبوب بـسبب وجـود كـسر فـي الأسـنان القديمـة، أو لتسـوية الطـرف ليكـون جاهـزاً لعمليـة التّسـنين، وذلـك باسـتخدام المنشـار المعدنـي اليـدوي، أو مقصـات الأنابيـب الفولاذيـة أحاديـة العجلـة، تثبـت شـفرة المقـص علـى مـكان قـصّ الأنبـوب، وبلـف المقـص حـول الأنبـوب لفـة واحـدة، نشـدّ ذراع المقـص ربـع لفـة، وهكـذا حتـى تنتهـي عمليـة القـصّ.



شفرة مقص أنابيب معدنية

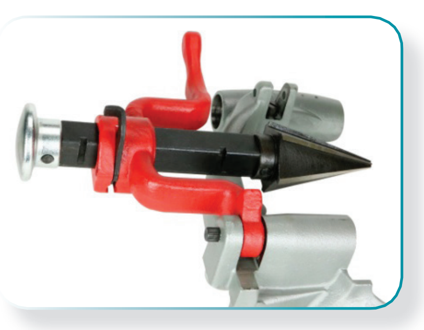
مصنوعة من فولاذ عالي القساوة، لتتحمل الضغط الذي يحدث أثناء قطع معدن الأنابيب



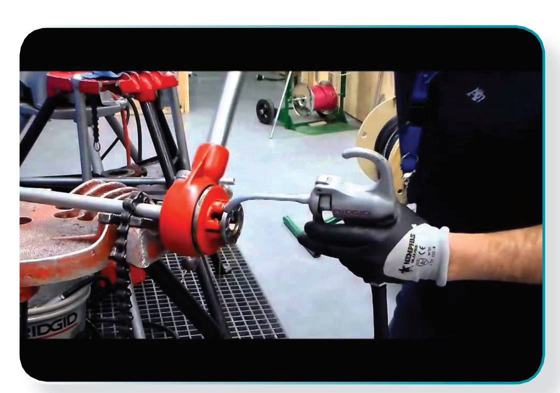


نستخدم مزيـل الرايـش « رايمـر»، وهـو مخـروط فـولاذي، يـدار داخـل حافـة الأنبـوب، لإزالـة الرايـش والعوالـق الناجمـة عـن عمليـة القـصّ.





تثبت لقمـة التّسـنين المناسـبة لقطـر الأنبـوب علـى طـرف الأنبـوب المـراد تسـنينه، وتحريـك ذراع ماكنـة التّسـنين ليحـرك لقمـة التّسـنين، بعـد الانتهـاء مـن عمليـة التّسـنين، نديـر مفتـاح الماكنـة لعكـس عمليـة الـدوران، وفـك لقمـة التّسـنين. يراعـى عمليـة التزييـت أثنـاء عمليـة التّسـنين، للحفـاظ علـى أسـنان لقمـة التّسـنين وأسـنان الأنبـوب مـن الكسـر؛ بسـبب الحـرارة المتولـدة مـن الاحتـكاك بيـن شـفرات لقمـة التّسـنين والأنبـوب الفـولاذي.





٢ ماكنة التّسنين الكهربائية:

تعمل بالطاقة الكهربائية، ومكونة من ملزمة لتثبيت الأنبوب و مقص للأنابيب و رايمر، و مزيتة، وأداة التّسنين المكوّنة من شفرات تحمل أرقاماً خاصة بمكان تثبيتها، وأرقاماً تخصّ أقطار الأنابيب التي يمكن التّسنين بها، وتأتي على طقمين، طقم لتسنين أنابيب فولاذية بقطر يبدأ من ½» إلى ¾»، وآخر يبدأ من ١» إلى ٢».





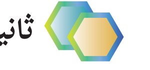
كما يوجد، شكل آخر من ماكنات التّسنين الكهربائية، تحمل باليد، ويركب عليها لقم تسنين بأقطار من ½» إلى ٢». من ميزاتها، سهولة الحمل، وتوفر الجهد والوقت في عملية التّسنين، مقارنة مع ماكنة التّسنين اليدوية.







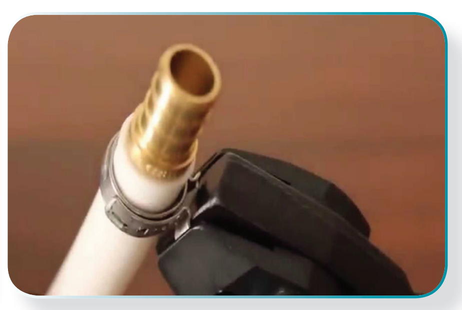
ابحث: في شبكة (الإنترنت) عن طرق التّسنين الداخلي لقطع الوصل الصّحية.



ثانياً: توصيل الأنابيب البلاستيكية المرنة (PEX)

تتنوع طرق توصيل الأنابيب البلاستيكية المرنة، فمنها ما يوضع في قطعة الوصل، ويوضع حلقة ربط حول طرف الأنبوب، وبوساطة أداة الربط يتم شدّ الحلقة لتضغط على طرف الأنبوب لربطه مع قطعة الوصل.











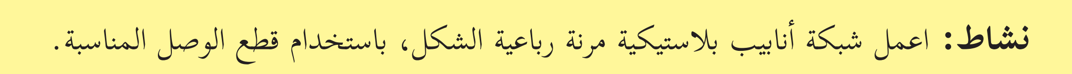
ومنها ما يعتمد على قطعة الوصل، المكوّنة من صامولة مسننة، وحلقة منع تسرب، حيث توضع الصّامولة في طرف الأنبوب ثم تركّب الحلقة الكاتمة على طرف الأنبوب، وبعدها تربط الصّامولة مع قطعة الوصل، والأشكال أدناه تبيّن طريقة الوصل.











نشاط: اعمل شبكة أنابيب بلاستيكية مرنة رباعية الشكل، باستخدام قطع الوصل المناسبة.



ثالثاً: توصيل الأنابيب النّحاسية بالتّفليج

قبل عملية تفليج الأنبوب النّحاسي، نحتاج إلى قص الأنبوب لتسويته لعملية التفليج، وذلك باستخدام مقصّات خاصة للأنابيب النحاسية أحادية العجلة، تحوي ريمر خاص لإزالة العوالق الناتجة عن عملية القصّ.





تتم عملية تفليج أنبوب النحاس، بعمل عنق مخروطي للأنبوب، باستخدام ماكنة التّفليج، والمكونة من بلاطة معدنية تحوي فتحات بأقطار تبدأ من ¼» إلى ¾»، إضافة إلى ذراع بعمود رأسه مخروطي الشكل.



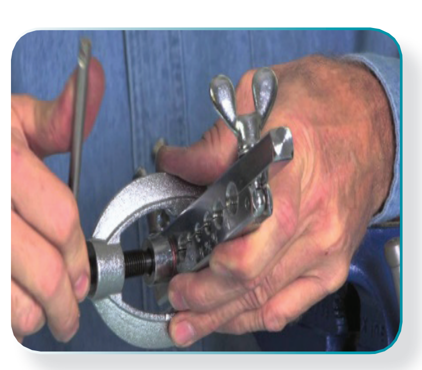




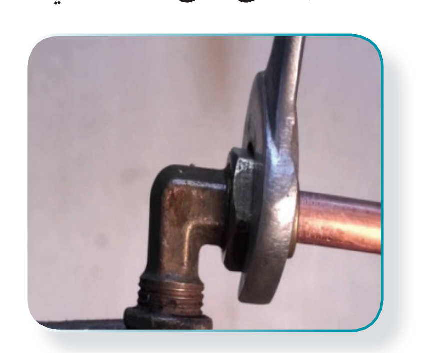


يوضع الأنبوب في الفتحة المناسبة حسب القطر، ويبرز طرف الأنبوب تقريباً ٢ ملم، يركّب ذراع الماكنة ليتوسط العمود الأنبوب، وتتم عملية الضّغط بالشد حتى يتوقف الذراع عن اللف.





تركّب قطعة الوصل ليدخل الطرف المخروطي البارز للقطعة في رأس الأنبوب المفلج، ويتم ربطه بصامولة قطعة الوصل، ويلاحظ عدم وضع مانع تسرب في هذه العملية، لماذا؟









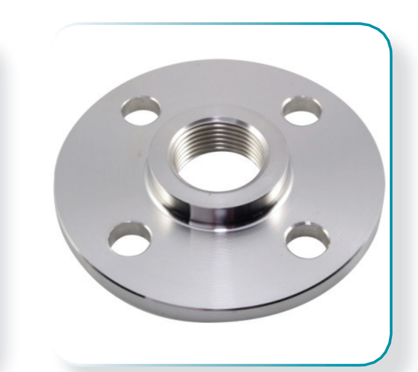
رابعاً: توصيل الأنابيب بالوصلات المشفهه المسننة (الفلنجات):

الفلنجة هي حلقة فولاذية مطروقة، تم تصميمها لتصل إلى أجزاء من الأنابيب، أو لتصل أنبوب بقطعة وصل أو صمام أو مضخة أو أي مجموعة فلنجات متكاملة أخرى.





يوجد في مركزها فتحة مسننة بأقطار مختلفة تبدأ من ½» إلى ١٢»، إضافة إلى فتحات لبراغي الربط.









موانع التّسرب المائي:

يجب فحص تسرب المياه من قطع الوصل في شبكات التّمديدات الصّحية، فتسرب المياه فيه هدر للمياه، إضافة للأضرار التي يتسببها هذا التّسرب على المادة العازلة المغلفة للأنابيب فيضعف عازليتها، ويتلف مواد البناء، ويزيد الرطوبة في الجدران. ويتم فحص التّسرب من الأنابيب بضغط الشبكة عن طريق مضخات فحص التّسريب، منها اليدويّ ومنها الكهربائيّ، حيث يمكنها ضغط المياه في الشّبكات ٥٠ باراً كحد أقصى، ويراعى عند عملية الضغط أن لا تزيد قيمة ضغط شبكة المياه المنزلية عن ٦ بار حتى لا تتسبب في تلف القطع والأجهزة الصّحية، والأشكال أدناه تبيّن هذه المضخّات.



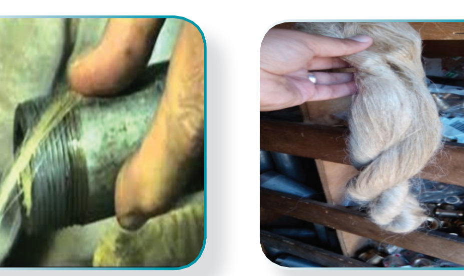


ولمنع تسرب المياه في تطبيقات التّمديدات الصّحية، نستخدم المواد الآتية:



١ لفائف وخيوط الليف أو القنب (الكتكت)

لفائف شعرية ليفية ناعمة، تلف على أسنان الأنابيب لتعبئة الفراغات بين أسنان الأنبوب وأسنان قطع الوصل.









٢ لفائف شريط التفلون، والتفلون السائل:

تصنع هذه اللفائف من مادة التفلون البيضاء، إذ تلف بها أسنان الأنابيب بشدة، ومنها التفلون السائل، حيث توضع كمية قليلة على أسنان الأنبوب، وبلف قطعة الوصل يتوزّع على كلّ الأسنان، ليشكل مانعاً قوياً لتسريب المياه.





٣ مانع التّسريب « الجاسكيت» (Gaskets)

منها المصنوعة من المطاط، الكرتون المقوى والمعدنية، تركب المطاطية عند وصل الأنبوب البلاستيكي (PVC) بالمفة، كما تركّب لمنع التّسرب في الشّطافات، وخزانات الطّرد، وفتحات تصريف المغاسل، والمراحيض، أما الكرتون المقوى من هذه الجاسكيتات فمنها ما يركّب لمنع التّسرب من مقاطع المشعات الحرارية والمعدنية، منها يستخدم لتوصيل قطع النحاسية بالأنابيب البلاستيكية المختلفة، كما يستخدم هذا النوع من موانع التّسرب في الجمع بين الفلنجات الكبيرة.




٤ المواد اللاصقة:

يستخدم هذا النوع من موانع التّسرب، وبخاصة عند وصل الأنابيب البلاستيكية، والتي تعمل على إغلاق المسامات بين الأنابيب وقطع الوصل الخاصة بها، منها السيلكون الشفاف، والأبيض، والمقاوم للعفن، ومادة (PVC Cement)، التي تستخدم لتوصيل أنابيب PVC.







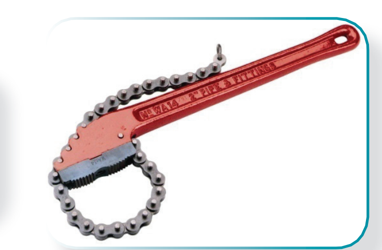



مفاتيح الأنابيب:

تتنوع مفاتيح الأنابيب، من حيث الشكل والقياس، فهي مصنوعة من الحديد المطروق؛ لمقاومة أيّ عزم، ويستعمل لربط الأنابيب بقطع الوصل وتثبيتها، ويكون مزوداً بفكين مسننين؛ لمنع انزلاقهما عن سطح الأنبوب، ويتوفر بمقاسات تبدأ من ٦» ولغاية ٤٨».



ويتوافر ما يعرف بالمفتاح المعقوف، الذي يستخدم لربط بطارية المجلى أو المغسلة من الأسفل، وفي حال كان قطر الأنبوب كبيراً نستخدم مفتاح الجنزير.





فكّر: عندما نذكر مفتاح الأنابيب فإننا ننسبه إلى وحدة الإنش، فنقول مفتاح أنابيب (١٤») مثلاً:

هل يعني هذا الرقم طول المفتاح أم قياس فتحة المفتاح؟

يفضل استخدام المفتاح السويدي أو مفاتيح الشق رينج، لربط قطع وصل الأنابيب النحاسية والمطلية بالكروم، علل.







الموقف التّعليمي التّعلّمي الثّاني: توصيل الأنابيب البلاستيكية UPVC

وصف الموقف التّعلّمي: أثناء عملك كمساعد لفني تمديدات صحية، طلب منك الفني توصيل أنبوب بلاستيك UPVC قطر ٢» طوله ١٢٠ سم، بأنبوب آخر من النوع نفسه والقطر طوله ١٠٠ سم، بوساطة كوع بلاستيك مع ريكورد قطر ٢» ٩٠°، وتركيب كوع منقص ٢» x ½١» مع ريكورد ٩٠ °، لأغراض التأسيس لخطّ تصريف مغسلة. إضافة لتوصيل أنابيب بلاستيك UPVC قطر ٤"، لأغراض تمديد خطّ تصريف رئيسي خارجي.



خطوات العمل:

خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمعُ البيانات، وأُحللها	• جمع بيانات عن طريقة توصيل الأنابيب البلاستيكية UPVC بالوصلات البلاستيكية المسننة (ريكورد). • جمع بيانات عن طريقة توصيل الأنابيب البلاستيكية UPVC عن طريق الأكمام. • جمع بيانات عن موانع تسرب المياه المستخدمة في توصيل الأنابيب البلاستيكية UPVC. • جمع بيانات عن قطع وصل، تستخدم في توصيل الأنابيب البلاستيكية UPVC. • قيام الطّالب بعرض بيانات المجموعة وتحليلها مع زملائه.	• مناقشة الطّلبة بطريقة العصف الذهني. • تكليف مجموعة من الطّلبة بتحضير عرض بور بوينت عن طريقة توصيل الأنابيب البلاستيكية UPVC بالوصلات البلاستيكية المسننة (ريكورد). • تكليف مجموعة ثانية بتحضير فيديو يبيّن طريقة توصيل الأنابيب البلاستيكية UPVC عن طريق الأكمام.	• حاسوب. • شبكة (ا لإ نتر نت) . • كتالوج أنابيب بلاستيكية UPVC. • الاتّصال والتّواصل مع فنيين مهرة في المجال نفسه.





أُخطّطُ وأُقرّر	• قيام الطّلبة بعمل خطة عمل تتضمّن الإعداد والتجهيز لتنفيذ العمل، من خلال: • تحضير الأنابيب وقطع الوصل بالقياس المطلوب. • تحضير أدوات قصّ الأنابيب البلاستيكية (المنشار المعدني). • تحضير مانع التّسرب (جلدة عادية أو مشحمة قطر ٤"، سيلكون شفاف). • تحضير متر معدني، قلم علام. • قيام الطّلبة بمناقشة خطط العمل.	• تقسيم الطّلبة إلى مجموعات عمل. • نقاش جماعي لتوضيح آلية العمل. • إعداد خطة العمل وتوزيع المهمات.	• حاسوب لطباعة خطة العمل. • قائمة بأسماء العدد والأدوات اللازمة. • رسومات توضّح طريقة توصيل الأنابيب البلاستيكية UPVC.
أُنفّذُ	المجموعة الأولى: • إحضار العدد والأدوات اللازمة لمكان العمل. • قص أنبوب ٢" البلاستيكي UPVC، حسب القياس المطلوب باستخدام المنشار المعدني. • وضع ريكورد كوع ٢" ٩٠°، على طرف الأنبوب. • وضع جلدة لمنع التّسرب مرفقة مع الكوع بقطر ٢"، حسب الاتجاه الصّحيح. • وضع طرف الأنبوب في كم الكوع والضغط عليه ليدخل الأنبوب المسافة المطلوبة. • ربط الريكود باليد بإحكام. • تطبيق ما سبق على باقي قطع الوصل. • فحص التّسريب.		



	المجموعة الثّانية: • إحضار العدد والأدوات اللازمة لمكان العمل. • وضع جلدة منع التسرب ٤"، في المكان المخصص لكم الأنبوب، وحسب الاتجاه الصّحيح. • وضع السّيلكون الشّفاف على طرف الأنبوب الآخر وتوزيعه على سطح الأنبوب من الخارج بشكل منتظم. • وضع الأنبوب في كم الأنبوب والضغط عليه ليدخل المسافة المطلوبة. • فحص التّسريب.	• القيام بتمارين تدريبية على بعض المهارات الضرورية للعملية، مثل: (قص الأنابيب البلاستيكية UPVC، باستخدام المنشار المعدني اليدويّ أو الكهربائيّ، وضع مانع التّسرب المناسب) • متابعة المعلّم لعمل المجموعات المختلفة أثناء التنفيذ، وتقديم التغذية الراجعة الفورية.	• بيئة عمل مناسبة: • أنابيب بلاستيكية UPVC • كوع بلاستيك مع ريكورد ٢ « ٩٠ °، كوع بلاستيك مع ريكورد منقص ٢» x ½"١ • منشار معدني يدوي أو كهربائي. • قلم علام، متر معد ني . • مانع تسرب (جلدة ٤"، سيلكون شفاف).
أتحققُ	• التأكد من قدرة الطّالب على قص الأنابيب البلاستيكية UPVC. • التأكد من جودة توصيل الأنابيب، من حيث: فحص التّسريب، وتوزيع مانع التّسرب، وإحكام ربط الريكورد لقطع الوصل.	• ملاحظة رد فعل المعلّم. • فحص التّسريب. • الالتزام بالوقت المحدد.	• وجود مضخة فحص التّسريب.
أوثّقُ وأعرضُ	• توثيق الخطوات السابقة جميعها، وتوثيق النتائج، وتوثيق كيفية توصيل الأنابيب البلاستيكية UPVC. • توثيق طرق استعمال الأدوات ومواد العمل: • تعرض كلّ مجموعة ملاحظاتها بعد تنفيذ الأعمال المطلوبة. • توثيق أسماء الأدوات والمواد الخاصة بالعمل.	• استخدام نماذج خاصة بالتّوثيق • مناقشة الطّلبة من قبل المعلّم .	• الدفاتر الخاصة بالتّوثيق. • ا لبر مجيا ت الخاصة بالعرض و ا لتّقد يم .



أُقوّمُ	• مقارنة الطّلبة بين النتائج التي حصلوا عليها بعد التنفيذ والمتطلبات بحسب طلب الفني في حلّ المشكلة. • يلخّص الطّلبة النتائج التي تم الحصول عليها . • تقديم المعلّم التغذية الراجعة الخاصة به. • قيام المعلّم بتقييم عمل الطّلبة من خلال ملاحظاته ومتابعته لهم أثناء التنفيذ.	• مناقشة جماعية بين ا لطّلبة . • تحليل ورقة العمل الخاصة بالتقييم.	• ورقة العمل الخاصة بالتقييم.



الأسئلة الرئيسية:

- استنتج الطريقة السليمة للقصّ بالمنشار المعدني اليدوي؟
- ما أهمية وضع جلدة منع التّسرب عند توصيل الأنابيب البلاستيكية UPVC؟
- ابحث في شبكة (الإنترنت) عن طرق فحص التّسريب من شبكات الصّرف الصّحي؟



أتعلّم:

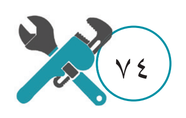
تختلف طريقة توصيل الأنابيب البلاستيكية UPVC، عن السابق ذكره في الموقف التّعليمي التّعلّمي الأول، وهي الطريقة الثّانية من طرق توصيل الأنابيب، (توصيل الأنابيب البلاستيكية UPVC بالأكمام). والكم أو المفة التي يتم عملها في نهاية الأنبوب البلاستيكي أو قطع توصيلها، حيث يدخل الأنبوب في هذا الكم.







وكما تعلمنا في الوحدة الأولى، فهناك قطع توصيل أنابيب من نوع UPVC، ينتهي طرفاها بأسنان ومزودة بريكوردات ربط، ولهذه شكل آخر من أشكال التّوصيل.



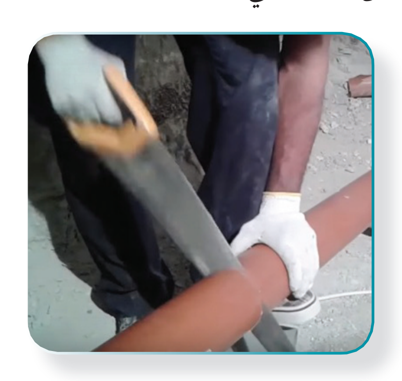


ولتوضيح هذه العملية، يمكن أن نقسم أشكال توصيل هذا النوع من الأنابيب إلى الأشكال الاتية:




أولاً: توصيل أنابيب UPVC، بقطع وصل مسننة الطرفين ومزودة بريكوردات:

قبل عملية توصيل هذه الأنابيب، قد نحتاج إلى قصّ هذه الأنابيب، وذلك باستخدام المنشار اليدوي المعدني، أو مقص القرص الكهربائيّ.

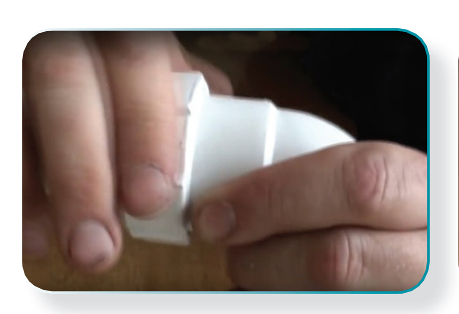



بعد عملية القصّ، يحتاج طرف هذه الأنابيب إلى التسوية بالمبرد اليدوي الناعم، أو قرص الحف الكهربائي، لتسهيل عمليه إدخال الأنبوب للكم في قطعة الوصل.




بعد ذلك نضع ريكورد قطعة الوصل في الأنبوب، ثم نضع جلدة كاتمة لمنع التسرب، وبعدها ندخل طرف الأنبوب لقطعة الوصل وبالضغط، حتى يدخل المسافة المطلوبة، ثم نربط الريكورد بإحكام، والصّور أدناه تبين هذه العملية.







ثانياً: توصيل أنابيب UPVC، بالمادة اللاصقة وجلدة كاتمة لمنع التسرب:

تتم هذه العملية بعد قصّ الأنبوب إن تطلب الأمر، وتسوية حوافه، بوضع جلدة كاتمة لمنع التسرب في المكان




المخصص لها في كم أو مفة الأنبوب، ثم نضع السيلكون الأبيض أو الشفاف كمادة لاصقة مانعة للتسرب، وتوزيع هذه المادة بشكل منتظم على سطح الأنبوب الداخلي، وطرف الأنبوب الآخر الخارجي. نضع الأنبوب الأول أو قطعة الوصل في مفة الأنبوب الثّاني، وبالضغط حتى يدخل المسافة المناسبة.







وفي بعض الأنابيب من هذا النوع، لا نحتاج لوضع جلدة كاتمة لمنع التسرب، حيث لا يصمم مكان لها في مفة الأنبوب أو قطعة الوصل، بل نضع فقط المادة اللاصقة.



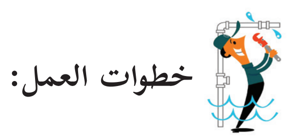





الموقف التّعليمي التّعلّمي الثّالث: توصيل أنابيب تمديدات المياه والصّرف الصّحي باستخدام اللحام

وصف الموقف التّعلّمي:

اتصل أحد الزبائن، وأبلغنا عن وجود تسييل للمياه، بسبب حدوث قطع وكسر في أكثر من نوع من الأنابيب (حديد أسود قطر ٤"، أنبوب نحاسي قطر ½"، بولي بروبلين PPR قطر ١"، بولي إيثيلين عالي الكثافة HDPE قطر ٤") . والمطلوب إصلاح هذه الأنابيب



خطوات العمل:

خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
اجمع البيانات واحللها	• جمع بيانات عن طرق توصيل الأنابيب الفولاذية ذات الأقطار الكبيرة. • جمع بيانات عن طرق توصيل الأنابيب النحاسية. • جمع بيانات عن طرق توصيل الأنابيب البلاستيكية الحرارية PP-R. • جمع بيانات عن طرق توصيل الأنابيب البلاستيكية عالية الكثافة HDPE. • جمع بيانات عن طرق قص انواع الأنابيب المختلفة، المذكورة في الموقف التعليمي التعلمي. • جمع بيانات عن كيفية عمل توسيع للأنابيب النحاسية لأغراض اللحام.	• مناقشة الطلاب بطريقة العصف الذهني. • تكليف مجموعة من الطلاب بتحضير عرض بور بوينت عن طرق توصيل الأنابيب الفولاذية ذات الأقطار الكبيرة، باستخدام ماكنة لحام القوس الكهربائي، ووحدة لحام الأوكسي استيلين. • تكليف مجموعة ثانية بتحضير فيديو يبين طريقة توصيل الأنابيب البلاستيكية الحرارية PP-R.	• تأمين وسائل النقل والإتصال • كتاب خطي من الزبون لتوضيح المهمة. • كتالوجات فنية. • حاسوب و جهاز عرض . • الإستعانة بوحدات نمطية تتعلق بأشغال لحام القوس الكهربائي، ولحام الأوكسي استيلين.

	• جمع بيانات عن كيفية تجهيز واستخدام ماكنة لحام القوس الكهربائي. • جمع بيانات عن كيفية تجهيز واستخدام وحدة لحام الأوكسي استيلين. • جمع بيانات عن كيفية تجهيز واستخدام ماكنة لحام الأنابيب البلاستيكية الحرارية PP-R. • جمع بيانات عن كيفية تجهيز واستخدام ماكنة لحام الأنابيب البلاستيكية عالية الكثافة HDPE. • قيام الطالب بعرض البيانات المجموعة بتحليلها مع زملائه.	• تكليف مجموعة من الطلاب بتحضير عرض بور بوينت عن طريقة توصيل الأنابيب البلاستيكية عالية الكثافة HDPE.. • الإتصال بفنيين مهرة في هذا المجال • زيارات لمواقع عمل تنفذ فيها عمليات توصيل هذه الأنواع من الأنابيب . • البحث في مواقع الإنترنت ومشاهدة أفلام تعليمية متعلقة بتوصيل الأنابيب المذكورة في الموقف.	
أخطّط وأقرّر	تجهيز بيئة مناسبة للقيام بالمهمة، وإبلاغ الطلبة بقرار تكليفهم بالمهمة. • نموذج تقدير التكاليف، جدولة المواصفات التقنية • الكاتالوجات الخاصة بمصنعين الأنابيب ومواصفاتها وقياساتها. • الكاتالوجات الخاصة بماكنات اللحام المستخدمة للحام هذه الأنواع من الأنابيب.	• تقسيم الطلاب إلى أربع مجموعات • تكليف كل مجموعة للقيام بتوصيل نوع واحد على الأقل من الأنابيب • توفير العدد والأدوات والمواد اللازمة للقيام بالعمل	• وجود أنواع وأشكال أنابيب مختلفة • توفر عدد يدوية كمنشار حديد، ومقص أنابيب حديد، ومقص انابيب بلاستيك، ومقص أنابيب نحاسية. • توفر ماكنة لحام القوس الكهربائي. • توفر وحدة لحام أوكسي إستيلين. • توفر ماكنة لحام انابيب PP-R.



	• عمـل خطـة عمـل للأربـع مجموعـات، التـي سـتقوم بتنفيـذ هـذه المهمـة، وذلـك بتحضيـر المـواد والعـدد والأدوات اللازمـة، بالإضافـة لتجهيـز ماكنـات اللحـام ا لمختلفـة .	• التعليمـات المتعلقـة بالمعرفة الأساسية حول عمليات لحام الأنابيب (المعاييـر التقنيـة، وإجـراءات السـلامة، وتقديـر التكاليـف)	• توفر ماكنة لحام انابيب HDPE • نمـوذج تقدير التكاليـف، جدولة الطلبات والمواصفات التقنيـة. • الكاتالوجـات الخاصـة بالمصنعين، الكتب المرجعية للبيانـات، والانترنـت.
أنفذ	• لبـس لبـاس العمـل الكامـل من قبـل أفراد المجموعـات. • لبس كفوف حرارية. • لبس أوجه اللحام من قبل المجموعـات التي ستسـتخدم وحدة لحام القوس الكهربائي ولحام الأوكسي استيلين. مجموعـة لحـام القـوس الكهربائي (الالكترود المغطى) تقـوم بالاتـي: • قـص الأنبـوب الفـولاذي وتسـويته. • حـف طرفـي الأنبـوب الفـولاذي بإسـتخدام قـرص الحـف الكهربائـي. • اختيار قطر الكترود اللحام المناسـب حسـب سـماكة الأنبـوب المـراد لحامـه. • البدء بلحام الأنبوب. • فحص التسريب مجموعـة لحـام الأوكسـي اسـتيلين تقـوم بالاتـي:	• القيام بتمارين تدريبية علـى بعـض المهـارات الضرورية للعملية، مثل (لحـام قطـع أنابيـب فولاذيـة بلحـام القـوس الكهربائـي الالكتـرود المغطى، توسيع أنابيب النحـاس ولحامهـا بالأوكسـي اسـتيلين) • متابعـة المعلـم لعمـل المجموعـات المختلفـة أثنـاء التنفيـذ وتقديـم التغذية الراجعـة الفورية.	• وجـود أنـواع وأشـكال أنابيـب مختلفـة، مذكـورة فـي الموقـف. • وجـود عـدد يدويـة كمنشـار حديـد، ومقـص أنابيـب حديـد، ومقـص انابيـب بلاسـتيك، مقـص أنابيـب نحاسـية، سـنابك توسـيع أنابيـب نحـاس. • وجـود ماكنـة لحـام القـوس الكهربائـي (الإلكتـرود المغطى) • وجـود وحـدة للحـام الأوكسـي أسـتيلين. • وجـود ماكنـة لحـام انابيـب PPR. • وجـود ماكنـة لحـام انابيـب HDPE.

	• قص الأنبوب النحاسي وتسويته. • إستخدام سنبك التوسيع المناسب لقطر الأنبوب، وتوسيعه. • وضع طرف الأنبوب في الفتحة الموسعة لطرف الأنبوب الاخر. • اختيار فالة اللحام المناسبة لهذه العملية، وتركيبها على الوحدة. • معايرة ضغط التشغيل لوحدة اللحام (ضغط تشغيل غاز الإستيلين، وضغط تشغيل غاز الأوكسجين). • البدء بلحام الأنبوب، مستخدما قضيب النحاس أو الفضة في عملية الصهر. • فحص التسريب مجموعة لحام أنابيب HDPE تقوم بالاتي: • قص الانبوب. • تثبيت طرفي الأنبوب على ماكنة لحام هذه الأنابيب. • وضع قرص الحف لتسوية طرفي الأنبوب لأغراض اللحام. • حساب قوة الضغط اللازمة حسب المعادلة المعطاة أو جدول المواصفة، اعتمادا على قطر وسماكة الأنبوب.		





	• وضع قرص التسخين بعد التأكد من الوصول لدرجة الحرارة المناسبة، ليسخن طرفي الأنبوب. • رفع قرص التسخين بعد مدة زمنية محددة، وجمع طرفي الأنبوب بتثبيت القوة ولمدة زمنية محددة. • فك الأنبوب وتركه مدة زمنية محددة للتبريد. • فحص التسريب. مجموعة لحام أنابيب PP-R تقوم بالاتي: • قص الانبوب. • تركيب لقم التسخين (ذكر، أنثى) حسب قطر الأنبوب. • تشغيل الماكنة وتعيير درجة الحرارة (٢٥٠ – ٢٧٠) درجة مئوية، والانتظار حتى يفصل منظم درجة الحرارة. • وضع قطعة الوصل من جهة على لقمة التسنين الذكرية، والأنبوب من جهة على لقمة التسخين الأنثوية. • نفكها بحرص، ونوصل الأنبوب مع قطعة الوصل، بالضغط. وتركه مدة زمنية محددة للتبريد. • فحص التسريب.		





أتحقق	• التحقق من قدرة الطلبة من استخدام ماكنات اللحام المختلفة. • قياسات اسلاك اللحام التي تم اختيارها للحام انابيب الحديد الاسود. • جودة توسيع أنبوب الناس. • قيم الزمن التي استخدمها في جمع أنابيب HDPE. • قياس درجة حرارة قرص التسخين المستخدم في لحام أنابيب PP-R. • قيمة الوقت المستغرق قي عملية اللحام. • التحقق من جودة لحام الأنابيب المختلفة. • فحص التسريب. • تنظيف مكان العمل.	• النقاش الجماعي.	قائمة التدقيق الخاصة بالتحكم بالعمل.
أوثق وأعرض	• البرمجيات الخاصة بالعرض والتقديم. • قيام فرد من كل مجموعة بشرح ما قام بعمله خلال المهمة، ويعرض الإيجابيات والسلبيات التي واجهها.	• النقاش مع الزبون باستخدام طريقة لعب الأدوار. • عرض النتائج في غرفة الصف في ا لمشغل .	• البرمجيات الخاصة بالعرض والتقديم.
أقوم	• ورقة العمل الخاصة بالتقييم.	• النقاش الجماعي. • تحليل ورقة العمل الخاصة بالتقييم.	• ورقة العمل الخاصة با لتقييم .



الأسئلة الرئيسية:

- ما أقطار أسلاك لحام القوس الكهربائي التي استخدمتها أثناء عملية لحام أنبوب الحديد؟
- ما درجة حرارة قرص تسخين أنبوب PPr التي قمت باللحام عليها؟
- هل تبريد الأنبوب الملحوم له أثر على عملية اللحام؟
- ما الأشكال الملائمة للتواصل مع الزّبون؟
- كيف ينبغي أن تتم جدولة طلب الزّبون؟ وما الوثائق اللازمة لذلك؟
- ما البنود التي يتضمنها تقدير التكلفة وعرض الخدمات؟
- ما الشكل الصحيح والملائم لتنفيذ عمليات لحام الأنابيب المختلفة؟
- ما المعايير التقنية وأنظمة السلامة ذات الصلة بلحام الأنابيب المختلفة؟
- ما الكفايات الرئيسية التي سيكتسبها الطلبة في هذا الموقف التّعلّمي؟
- كيف تم التاكد من منع عملية تسريب المياه من الأنابيب؟

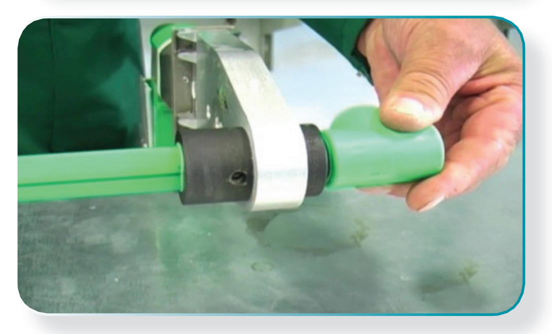


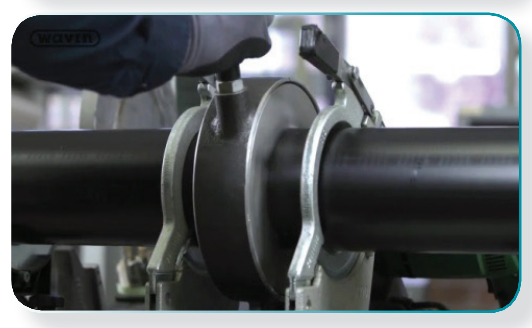
أتعلّم:

يمكن تعريف عملية اللحام بأنها العملية التي يتم فيها وصل مادتين ببعض بشكل يعطي صلادة دائمة، ويتم ذلك عن طريق رفع درجة الحرارة والضّغط أو دون ضغط حسب الحالة المطلوبة للوصلة. وتتم عادة بواسطة صهر المعدن عن طريق رفع درجة حرارة الوصلة، ويمكن الحصول على الحرارة اللازمة لعملية الصهر بوساطة الغاز أو القوس الكهربي أو بوساطة المسخنات الكهربائية، وتعتبر عملية اللحام من أهم الطرق المستخدمة في وصل الأنابيب المعدنية والبلاستيكية.













ولتوضيح هذه العملية، سنقسم طرق لحام الأنابيب المذكورة في الموقف التّعليمي التّعلّمي إلى الآتي:



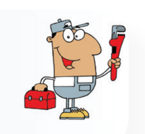
أولاً: توصيل الأنابيب الفولاذية بلحام القوس الكهربائي (الإلكترود المغطّى)

في هذه الطريقة تتم عملية اللحام بوساطة سلك اللحام (الإلكترود المغطّى)، حيث تُصهر حافات الأنبوبين الفولاذيين المراد لحامهما عن طريق الحرارة العالية الناتجة من القوس الكهربائيّ المتكون بين أقطاب ماكنة اللحام، حيث تُنقل الطّاقة الكهربائية من نقطة لأخرى داخل ماكنة اللحام، ومن ثم تحوّل هذه الطّاقة إلى طاقة حرارية تستعمل في صهر معدن الإلكترود على منطقة اللحام.

وقد سمّي القوس الكهربائيّ بهذا الاسم نسبة إلى استخدام الأقطاب الكهربائية (السّالب والموجب) في صهر المعادن والذي يعدّ مصدراً للطاقة الحرارية اللازمة لإجراء عملية اللحام.

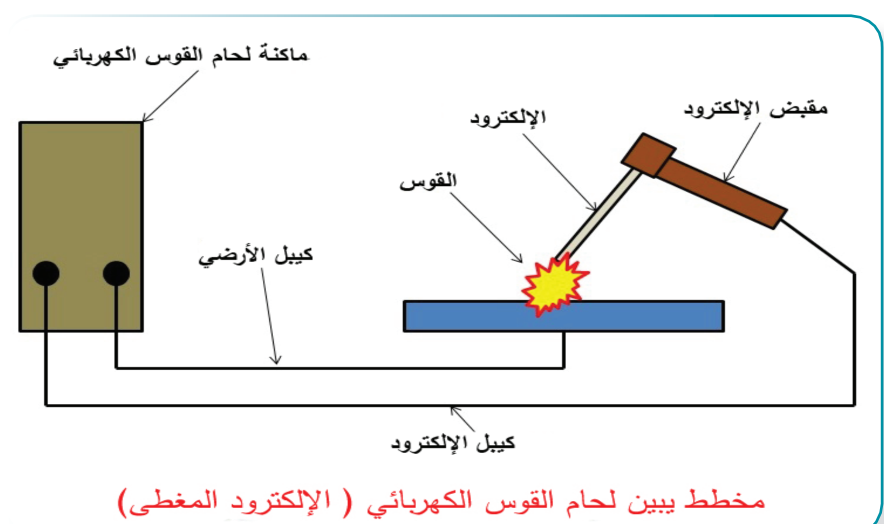






فكر: ما أهمية بودرة اللحام المحيطة بسلك اللحام؟

تتم معايرة ماكنة لحام القوس الكهربائيّ، بمعايرة فرق الجهد الكهربائيّ، حسب قطر الإلكترود المستخدم، والذي يرتبط اختياره بسماكة الأنابيب المراد لحامها.



مخطط يبين لحام القوس الكهربائي (الإلكترود المغطى)



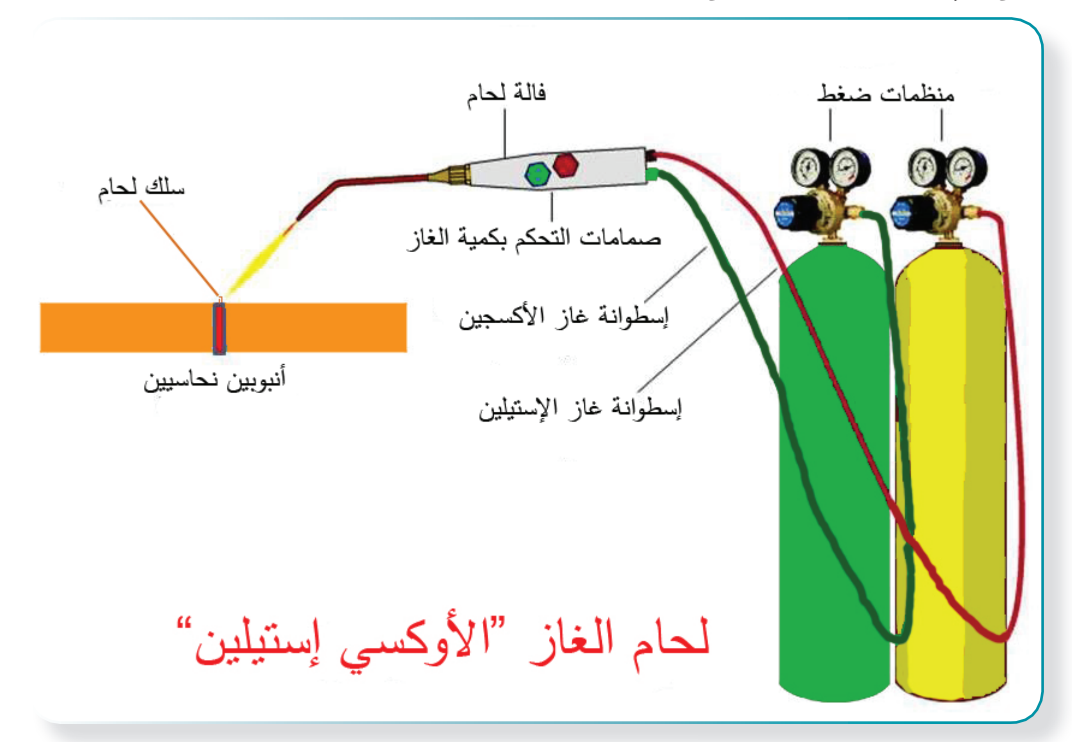


بحث: ابحث في شبكة الإنترنت عن كيفية إختيار قطر سلك اللحام في القوس الكهربائي.



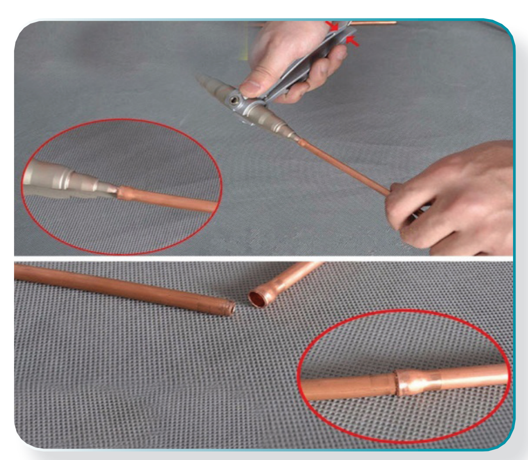
ثانياً: توصيل الأنابيب النحاسية بلحام الأوكسي استيلين

في هذه الطريقة يستخدم خليط غاز الأوكسجين وغاز الإستيلين، بنسب معينة للحصول على لهب لتسخين منطقة اللحام ولصهر سلك اللحام (نحاس، فضة، حديد، قصدير)، ويتم ذلك بمعايرة ضغط تشغيل أسطوانة غاز الأكسجين، وإسطوانة غاز الإستيلين.



تجدر الإشارة إلى أنه لا بد من عمل توسيع للأنبوب الأول المراد لحامه ليكون كم أو مفة للأنبوب الآخر، وذلك باستخدام سنابك التوسيع حسب قطر الأنبوب. أما قطع وصل أنابيب النحاس لأغراض اللحام فتكون موسعة وجاهزة لعملية اللحام.







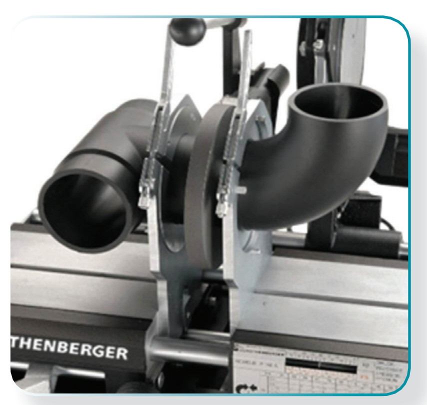




ثالثاً: توصيل الأنابيب البلاستيكية عالية الكثافة HDPE

تتم هذه العملية، باستخدام ماكنة لحام أنابيب البلاستيكية عالية الكثافة HDPE ، والمكوّنة من مثبتات الأنابيب وقطع الوصل بأقطار مختلفة، وقرص حف كهربائيّ لتسوية طرفي الأنبوبين المراد لحامهما، وقرص تسخين كهربائي، وذراع لتحريك الأنبوبين لربطهما بتأثير قوة محسوبة.





في عملية لحام هذا النوع من الأنابيب يجب الأخذ بالاعتبار الأمور الآتية:

١. معرفة مواصفات الأنابيب المراد لحامها، من حيث القطر الخارجي وسماكة الأنبوب.
٢. معرفة زمن التّسخين، وزمن عملية اللحام مع ضغط القوة، وزمن التبريد في الهواء الخارجي.
٣. حساب القوة اللازمة لضغط الأنبوبين على قرص التسخين، أثناء عملية التسخين.
٤. حساب القوة اللازمة لجمع الأنبوبين ببعضهما.

نركّب في البداية مثبتات الأنابيب على الماكنة حسب أقطار الأنابيب المراد لحامها، ونقصّ الأنابيب حسب الطول المطلوب باستخدام المنشار اليدوي أو المقصّ الكهربائيّ.



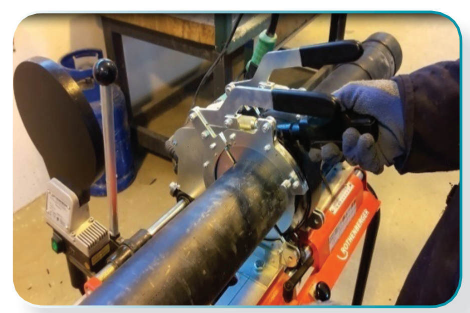




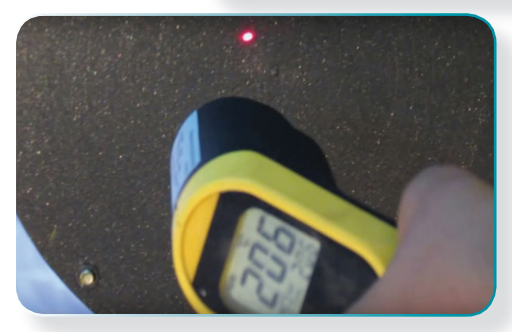
بعد ذلك نثبت الأنبوبين على الماكنة، ونمسح طرفي وسطح الأنبوبين لإزالة أيّ عالق، ونضع قرص الحف بينهما لتسوية طرفي الأنبوب، لينطبق كلّ منهما على الآخر تماماً.



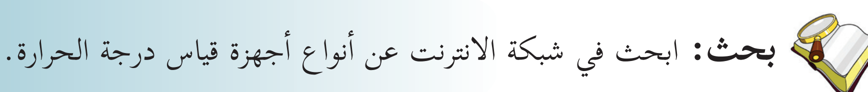




بعد وصول درجة حرارة قرص التّسخين إلى الدرجة المناسبة والتي تتراوح عادة بين (٢٠٠- ٢٣٠) درجة مئوية، يمكن استخدام جهاز قياس درجة الحرارة، نضع قرص التّسخين بين الأنبوبين، ونحرك مقبض القوة المحسوبة ونثبتها، لإنشاء بروز مصهور بارتفاع معين، ثم نخفف القوة، وننتظر زمن التّسخين المناسب.

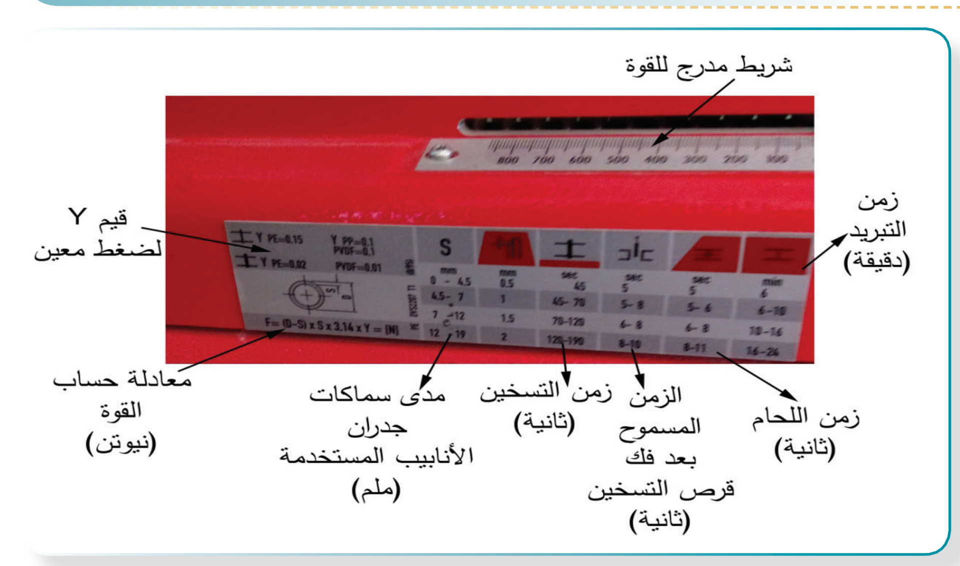






بحث: ابحث في شبكة الانترنت عن أنواع أجهزة قياس درجة الحرارة.

نحصل على القوة وأزمنة عملية التسخين واللحام والتبريد حسب سماكة جدار الأنبوب من خلال الكاتلوج المرفق مع ماكنة الحام، أو من خلال الرسم الموضّح على الماكنة.



إضافة إلى معادلة الحصول على القوة الآتية:

$$F = (D-S) * S * 3.14 * Y$$

- F :القوة اللازمة لضغط الأنبوبين أثناء عملية التّسخين، أو جمع الأنبوبين للحامهما(نيوتن).
- D:القطر الخارجي للأنبوب (ملم).
- S:سماكة جدار الأنبوب (ملم).





- Y :قيمة ضغط معينة، وتساوي (٠ر٠١ نيوتن/ملم٢، أو أقل)، وقد تصل إلى (٠ر٠٢ نيوتن/ملم٢) عند حساب القوة اللازمة لضغط الأنبوبين أثناء عملية التّسخين (Heating pressure)، وتساوي (٠ر١٥ نيوتن/ملم٢، تزيد أو تقل عن ٠,٠١) عند حساب القوة اللازمة لضغط الأنبوبين أثناء عملية إنشاء البروز المصهور على قرص التّسخين (Equalisation pressure) أو عملية ربط الأنبوبين للحام (Joining pressure).

مثال:

نريد لحام أنبوبين من HDPE، قطر كلّ أنبوب D="4 وسماكة جدار كلّ أنبوب (S = 5 mm) باستخدام ماكنة لحام أنابيب HDPE البلاستيكية، احسب:

- القوة اللازمة لضغط الأنبوبين أثناء عملية إنشاء البروز المصهور (Equalisation)؟
- القوة اللازمة لضغط الأنبوبين أثناء عملية التّسخين؟
- القوة اللازمة لضغط الأنبوبين أثناء عملية الربط للحام؟



الحلّ:

حساب القطر الخارجي للأنبوب بالملمتر

$$D = 4" \times 2.54 = 10.16cm = 10.16\times10 = 101.6\ mm + 2\times5mm = 111.6\ mm$$

حساب القوة اللازمة لضغط الأنبوبين أثناء عملية إنشاء البروز المصهور بالنيوتن

$$F1 = (111.6\ mm - 5\ mm) \times 5\ mm \times 3.14 \times 0.15\ N/mm^2 = 251\ N$$

حساب القوة اللازمة لضغط الأنبوبين أثناء عملية التّسخين بالنيوتن

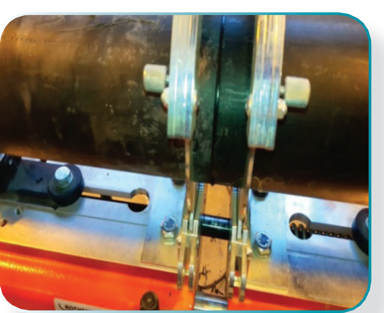
$$F2 = (111.6\ mm - 5\ mm) \times 5\ mm \times 3.14 \times 0.01\ N/mm^2 = 16.73\ N$$

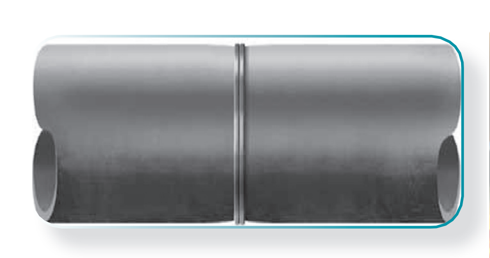
حساب القوة اللازمة لضغط الأنبوبين أثناء عملية الربط للحام بالنيوتن

$$F3 = (111.6\ mm - 5\ mm) \times 5\ mm \times 3.14 \times 0.15\ N/mm^2 = 251\ N$$

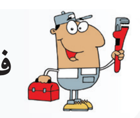
تكون الأنابيب جاهزة بعد عملية التّسخين، لعملية الوصل باللحام، نقرّب الأنبوبين، ونضغط بتأثير القوة، ونثبتها، ونتركها زمن اللحام المطلوب، وبعد فك الأنبوبين الملحومين نتركهما زمن التّبريد المطلوب.







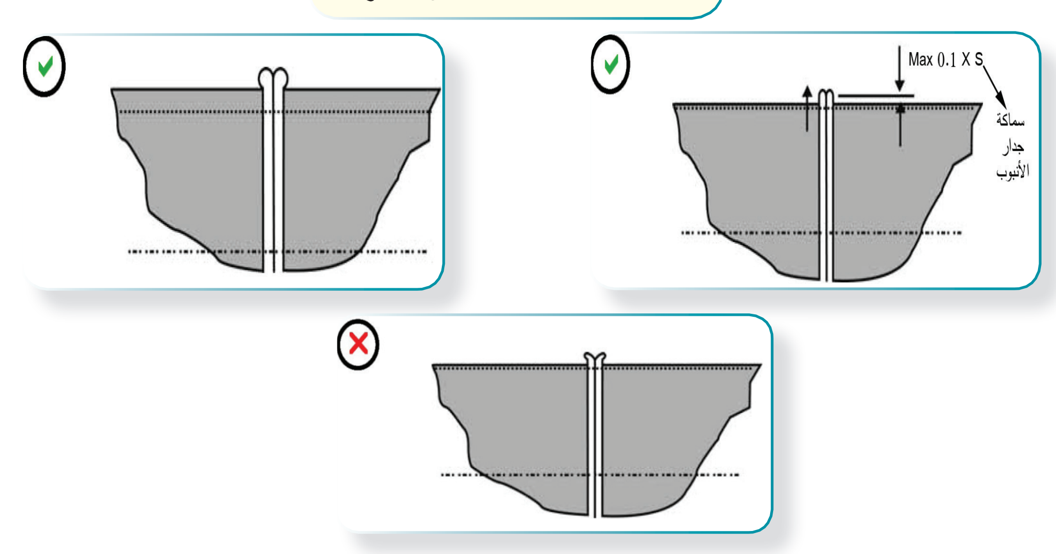




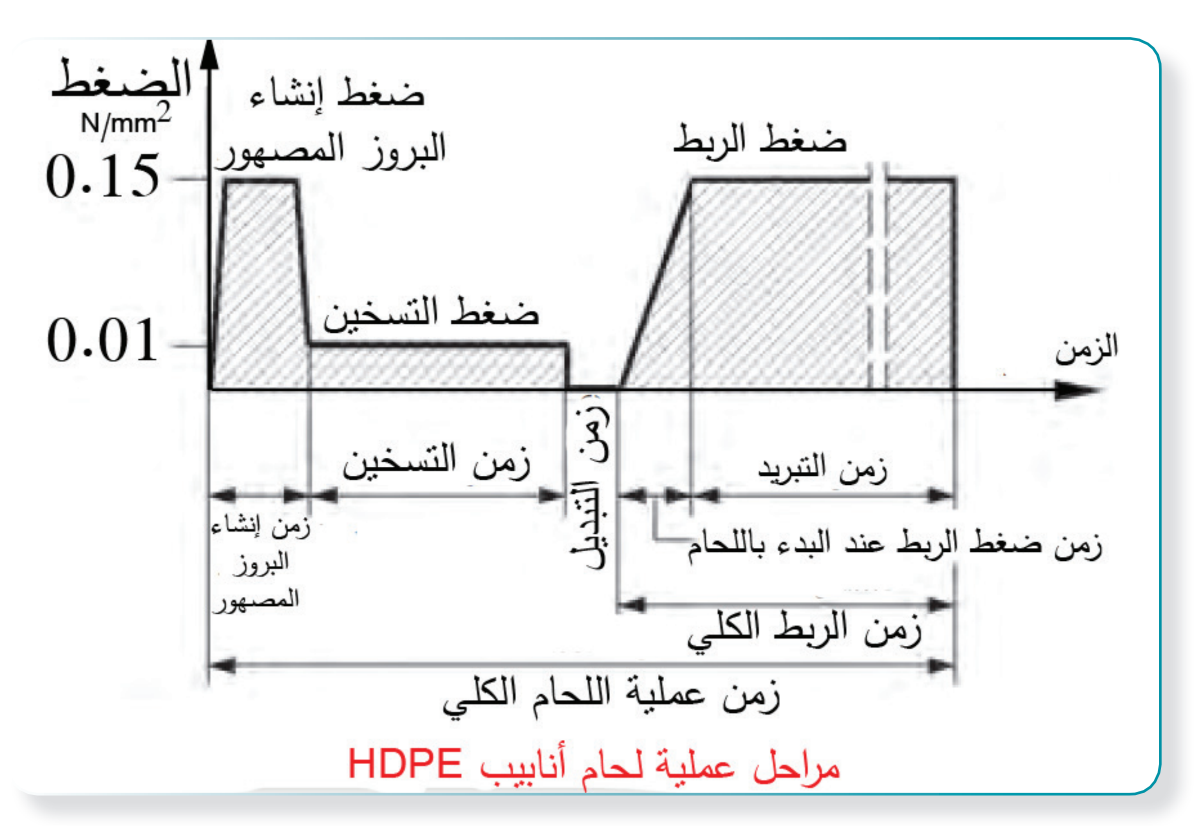
فكّر: هل باستطاعتنا تبريد اللحام في هذا النوع من اللحام باستخدام الماء؟ ولماذا؟

الجدير بالذكر أن ارتفاع بروز اللحام في لحام هذا النوع من الأنابيب ألا يزيد عن:

1.1 × سماكة جدار الأنبوب



ولتوضيح المراحل السابقة، انظر الرسم البياني أدناه:



مراحل عملية لحام أنابيب HDPE





والجدول الآتي يبين ارتفاع البروز المصهور على قرص التّسخين، وأزمنة التّسخين واللحام والتّبريد، حسب سماكة جدار الأنابيب البلاستيكية عالية الكثافة HDPE:

جدول يبين قيم مرجعية لأغراض لحام أنابيب HDPE، عند درجة حرارة محيطية لغاية 40 درجة مئوية وحركة هواء متوسطة

1 سماكة جدار الأنبوب s ملم [mm]	2 إنشاء البروز المصهور Equalising ارتفاع البروز المصهور عند ضغط $p = 0.15 \pm 0.01\ N/mm^2$ ملم [mm]	3 التسخين Preheating T= 10 * S زمن التسخين عند ضغط $p \leq 0.01\ N/mm^2$ ث [s]	4 التبديل Changeover أقصى زمن للتبديل ث [s]s	5 الربط Joining زمن ضغط الربط "اللحام" ث [s]	زمن التبريد عند ضغط ربط $p = 0.15 \pm 0.01\ N/mm^2$ دقيقة [min]
bis 4,5	0.5	bis 45	5	5	6,5
4,5 ... 7	1.0	45 ... 70	5 ... 6	5 ... 6	6.5 ... 9.5
7 ... 12	1.5	70 ... 120	6 ... 8	6 ... 8	9.5 ... 15.5
12 ... 19	2.0	120 ... 190	8 ... 10	8 ... 11	15.5 ... 24
19 ... 26	2.5	190 ... 260	10 ... 12	11 ... 14	24 ... 32
26 ... 37	3.0	260 ... 370	12 ... 16	14 ... 19	32 ... 45
37 ... 50	3.5	370 ... 500	16 ... 20	19 ... 25	45 ... 61
50 ... 70	4.0	500 ... 700	20 ... 25	25 ... 35	61 ... 85
70 ... 90	4.5	700 ... 900	25 ... 30	35	85 ... 109
90 ... 110	5.0	900 ... 1,100	30 ... 35	35	109 ... 133
110 ... 130	5.5	1,100 ... 1,300	max. 35	35	133 ... 157



ثالثاً: توصيل الأنابيب البلاستيكية الحرارية PP-R:



تتم عملية توصيل الأنابيب البلاستيكية الحرارية PP-R مع قطع الوصل من النوع نفسه، بوساطة ماكنة لحام خاصة وفق مبدأ اللحام بالصّهر، فتسخن المادة إلى درجة حرارة معينة تنصهر عندها القطعتان، ثم يختلط بعضهما ببعض.

ولهذه الماكنة لقم عديدة تناسب أقطار الأنابيب المختلفة، ولكلّ منها درجة انصهار وزمن تنتهي عنده عملية اللحام.

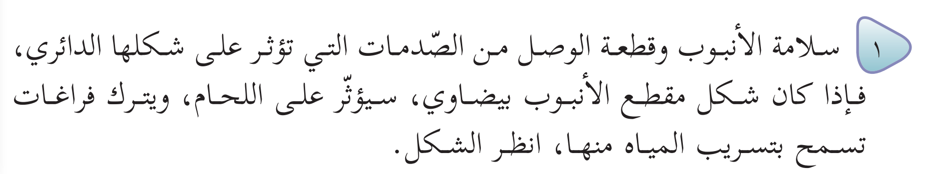
قبل البدء بعملية اللحام، يتم قصّ الأنبوب حسب الطول المناسب باستخدام أدوات قصّ الأنابيب المختلفة، وتنظيف طرف الأنبوب جيداً. نشغّل الماكنة ونقوم بتعيير منظم درجة الحرارة على درجة الحرارة المناسبة حسب قطر الأنبوب، فعند وصول درجة الحرارة للحد المطلوب يضيء مصباح الإشارة الأخضر، فنضع الأنبوب في لقمة التسخين (الأنثى)، وقطعة الوصل في لقمة التّسخين (الذكر)، وننتظر زمن التّسخين المناسب، ثم نوصل الأنبوب بقطعة الوصل، ونضغط ليدخل المسافة المناسبة.







فكّر: كيف يمكن توصيل أنبوبين PP-R، دون استخدام قطعة وصل؟



العوامل المؤثّرة في جودة لحام أنابيب PP-R بقطع وصلها:

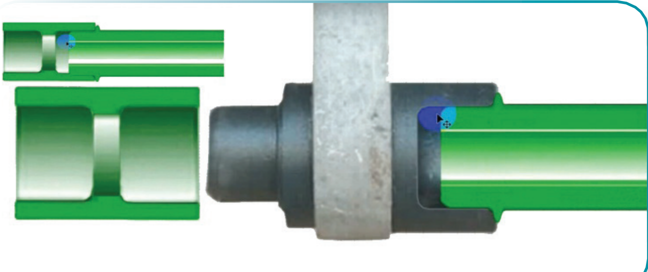


١- سلامة الأنبوب وقطعة الوصل من الصّدمات التي تؤثر على شكلها الدائري، فإذا كان شكل مقطع الأنبوب بيضاوي، سيؤثّر على اللحام، ويترك فراغات تسمح بتسريب المياه منها، انظر الشكل.



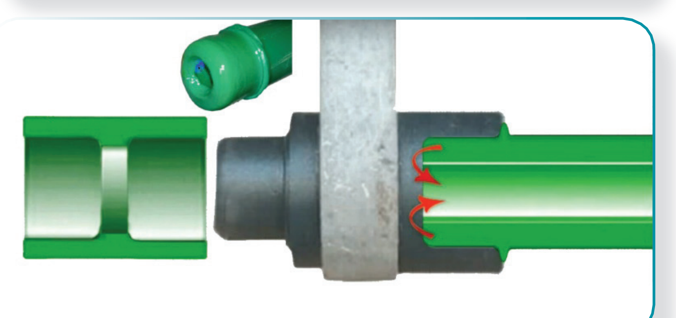
٢- عيوب في ماكنة اللحام، إن وجود خلل في منظم درجة حرارة التسخين، قد يؤدي إلى التسخين الشديد للأنبوب، وبالتالي ضعف منطقة اللحام.

أو إذا أُزيلت مادة التفلون عن لقم التّسخين، سيؤدي إلى التصاق أجزاء من الأنبوب، فيضعف عملية اللحام.

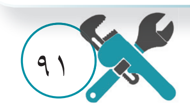


٣- مشاكل فنية، خاصة بمهارة الفني.

إن الدخول بالأنبوب مسافة أقلّ من المسافة المطلوبة، سيترك فراغاً داخليّاً يؤدّي إلى تسريب المياه من منطقة اللحام.

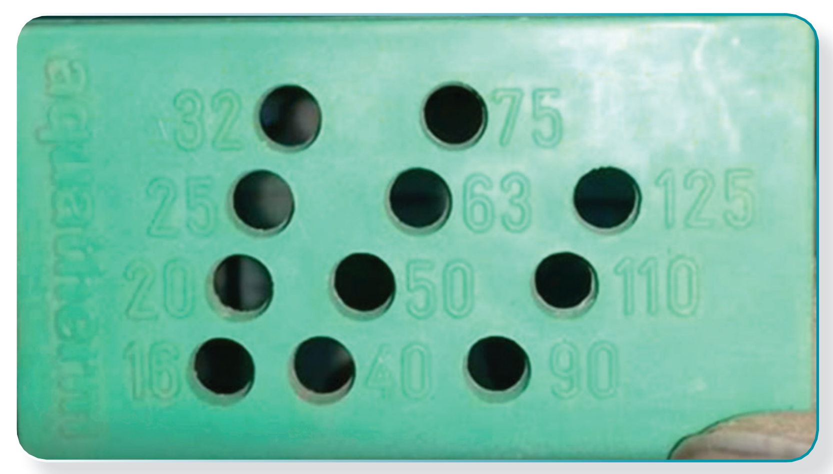


أو الدخول أكثر من المسافة المطلوبة، سيؤدي إلى انصهار عكسي يغلق أجزاء من فتحة الأنبوب.





ولحلّ هذه المشكلة، يجب تحديد المسافة المطلوبة حسب قطر الأنبوب، وذلك من الكاتالوج المرفق مع الماكنة، أو من شبلونة مرفقة مع الماكنة تناسب أقطار أنابيب مختلفة تبدأ من (١٦ ملم – ١٢٥ ملم).



٤ نظافة الأنبوب وقطعة الوصل من أيّ سوائل أو شوائب عالقة (ماء، زيت، شحمة، غبار).

٥ الدخول والخروج بالأنبوب بشكل غير مستقيم، سيحدث فراغات داخلية بين الأنبوب وقطعة الوصل، سيؤدي إلى ضعف اللحام وحدوث تسريب مياه.



فعند تلافي المشكلات السابقة، والالتزام بالقواعد الفنية السليمة أثناء عملية اللحام، سيكون اللحام جيداً.





وفيما يلي جدول يبين مسافات دخول الأنابيب البلاستيكية الحرارية PP-R، حسب أقطار الأنابيب، وأزمنة التسخين والتّبريد.

جدول عام يبيّن مسافات دخول الأنابيب البلاستيكية الحرارية PP-R، حسب أقطار الأنابيب، وأزمنة التّسخين والتّبريد

قطر الأنبوب	عمق اللحام (مسافة الدخول)	زمن التّسخين	وقت المعالجة	زمن التّبريد
ملم	ملم	ثانية	ثانية	دقيقة
١٦	١٣	٥	٤	٢
٢٠	١٤	٥	٤	٢
٢٥	١٥	٧	٤	٤
٣٢	١٧	٨	٦	٤
٤٠	١٨	١٢	٦	٤
٥٠	٢٠	١٨	٦	٤
٦٣	٢٦	٢٤	٨	٦
٧٥	٢٩	٣٠	٨	٨
٩٠	٣٢	٤٠	٨	٨
١١٠	٣٥	٥٠	٨	٨
١٢٥	٤١	٦٠	١٠	٨

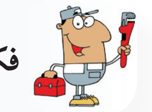


رابعاً: توصيل الأنابيب بالوصلات المشفهة الملحومة (الفلنجات)



لا يختلف هذا النوع من التّوصيل عن التّوصيل بالفلنجات المسننة، إلا في كون هذا النوع من الفلنجات مخصص لتوصيل الأنابيب باللحام، حيث تخلو هذه الفلنجة من التّسنين الداخلي في مركزها، ويستبدل ذلك، بعنق خاص لعملية اللحام.

فبعد لحام طرفي الأنبوب بفلنجة لحام، يوضع مانع التّسرب بين الفلنجتين، ويتم التّوصيل بربط براغي الفلنجات ببعضها.



فكّر: هل يمكن توصيل أنابيب مختلفة في مادة الصّنع ببعضها بعضاً؟

اعمل على إعداد تقرير خاص تقدّمه إلى معلمك عن هذا الموضوع.







السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصّحيحة فيما يأتي:

١) أداة تستخدم لعمل أسنان للأنابيب الفولاذية، لأغراض التوصيل بالتسنين:

أ- مقصّ الأنابيب الفولاذية. ب- ماكنة التسنين اليدوية أو الكهربائية.

ج – ماكنة التفليج. د- ماكنة لحام القوس الكهربائي (الإلكترود المغطى).

٢) أداة تستخدم لإزالة رايش الحديد والعوالق الناتجة عن عملية قصّ الأنبوب الفولاذي:

أ- مفتاح الأنابيب. ب- مقص الأنابيب الفولاذية. ج- قرص الحف الكهربائيّ. د- رايمر الأنابيب.

٣) من موانع التّسرب المستخدمة في توصيل الأنابيب البلاستيكية UPVC:

أ- الجلدة الكاتمة والمادة اللاصقة. ب- خيوط الكتان.

ج- شريط التفلون. د- الحلقة الكاتمة.

٤) للوقاية من تأثير لحام القوس الكهربائيّ على العينين، نرتدي:

أ- كفوف اليدين. ب – نظارات اللحام الشفافة.

ج- وجه اللحام المعتم أو نظارات اللحام المعتمة. د- النظارات الطبية.

٥) أداة تستخدم لعمل كم أو مفة في أنبوب النحاس لأغراض التّوصيل باللحام:

أ- أداة التفليج. ب- مقص أنابيب النحاس. ج- سنبك التوسيع. د- منظف فالة اللحام.

٦) أنبوب بلاستيكي HDPE، قطره ٤» وسماكة جداره ٥ ملم، يراد لحامه بأنبوب آخر من النوع نفسه والقطر وسماكة الجدار، أقصى ارتفاع لبروز اللحام، هو:

أ- ٠,٤ ملم ب- ٠,١ ملم ج- ٠,٥ ملم د- لا يسمح بوجود بروز.

٧) آلة تستخدم لفحص تسريب المياه من شبكة الأنابيب :

أ- ماكنة لحام أنابيب PP-R ب- مضخة فحص التّسريب اليدوية والكهربائية.

ج- التفلون السائل. د- ماكنة التسنين الكهربائية.

٨) أداة تستخدم لتحديد المسافة المطلوبة لدخول الأنبوب البلاستيكي الحراري PP-R، في لقمة تسخين ماكنة اللحام:

أ- شبلونة العلام. ب- قلم العلام. ج- المتر المعدنيّ. د- مقياس درجة حرارة قرص التّسخين.

٩) لفائف شعرية ناعمة، تلف على أسنان الأنابيب لتعبئة الفراغات بين أسنان الأنبوب وأسنان قطع الوصل، لمنع التسرب:

أ- لفائف شريط التفلون. ب- خيوط الكتان (الكتكت). ج- الجلدة الكاتمة. د- المادة اللاصقة.

٩) حلقات فولاذية مطروقة، تم تصميمها لتصل أجزاء من الأنابيب، أو لوصل أنبوب بقطعة وصل أو صمام:

أ- الكاسكيت. ب- المفة. ج- الوصلات المشفهة (الفلنجات). د- الحلقة الكاتمة.

السؤال الثّاني: اذكر خمساً من العدد اليدوية التي تعلمتها في هذه الوحدة، واستخدام كلّ منها؟

السؤال الثّالث: استنتج إجراءات الصّحة والسّلامة المهنية عند توصيل الأنابيب بوساطة ماكنة لحام القوس الكهربائيّ.

السؤال الرابع: اذكر العوامل المؤثّرة في جودة لحام الأنابيب البلاستيكية الحرارية (PP-R) بقطع وصلها.

السؤال الخامس: علل ما يأتي:

أ) يفضل إزالة الرايش من الأنبوب، قبل عملية التوصيل.

ب) يجب تثبيت قطع الأنابيب جيداً بملزمة الأنابيب عند القيام بعمليات القصّ والتسنين.

ج) نضع زيت التّبريد أثناء عملية تسنين الأنابيب الفولاذية.

السؤال السّادس: كيف تفك لقمة التسنين في ماكنة التسنين اليدوية عن أسنان الأنبوب بعد الانتهاء من عملية التّسنين؟

السؤال السّابع: أذكر أنواع ملازم الأنابيب المستخدمة لتثبيت الأنابيب؟




مشروع الوحدة:

اعمل شبكة أنابيب رباعية الأضلاع يتوسطها أنبوب، لأنواع الأنابيب الآتية:

أ) أنابيب حديد فولاذية مجلفنة ½ " ٦٠ سم × ٦٠ سم، باستخدام قطع الوصل المسننة.

ب) أنابيب حديد فولاذية سوداء ½ " ٦٠ سم × ٦٠ سم، باستخدام لحام القوس الكهربائيّ.

ت) أنابيب نحاسية ٣/٨ " ، ٥٠ سم × ٥٠ سم باستخدام لحام الأوكسي استيلين، أسلاك النحاس، والقصدير.

ث) أنابيب نحاسية ٥/٨ "، ٥٠ سم × ٥٠ سم باستخدام التفليج وقطع الوصل النحاسية المسننة.







تمديد شبكات المياه والصرف الصّحي



ناقش وتأمّل: كيف يمكن الحصول على المياه في المنزل والتّخلص من الفضلات السّائلة والصّلبة؟

الوحدة النمطية الثّالثة: تمديد شبكات المياه والصّرف الصّحي

يتوقع من الطّلبة بعد دراسة الوحدة وتنفيذ مواقفها التّعليميّة التّعلميّة أن يكونوا قادرين على تمديد شبكات المياه الساخنة والباردة، وشبكات الصّرف الصّحي في مهنة التّمديدات الصّحية، وذلك من خلال تحقيق الأهداف الآتية:

١ قراءة المخططات الهندسية المتعلقة بالتّمديدات الصّحية.

٢ القدره على استخدام أنبوب الشقلة لتحديد المستويات والارتفاعات للتمديدات الصّحية.

٣ القدره على تحديد أماكن التّمديدات حسب المخططات الهندسية.

٤ اختيار قطع الوصل المناسبة حسب موقف التّمديدات الصّحية وتجميعها .

٥ القدره على استخدام أدوات الحفر المناسبة لتأسيس التمديدات الصّحية.

٦ القدره على تمديد شبكات المياه والصّرف الصّحي.



الكفايات المتوقع امتلاكها من الطّلبة بعد الانتهاء من هذه الوحدة وتنفيذ مواقفها التّعليميّة التّعلميّة:

أولاً: الكفايات الاحترافية:

- القدرة على قراءة المخططات الهندسية ذات الصلة بالمهنة وفهمها جيداً والتّعامل على أساسها وتنفيذها.
- معرفة الألبسة والأدوات اللازمة لضمان الأمن والسّلامة المهنيه لكلّ عمل.
- القدرة على فهم واستعمال أنواع العدة والأجهزة الكهربائية الخاصة بالمهنة جميعها.
- معرفة نوعية العدة المطلوبة لكلّ عمل.
- المعرفة التّامة بالقطع المطلوبة للعمل وطلبها كماً ونوعاً وحسب المخطط الهندسي.
- امتلاك المهارة الفنية اللازمة لجمع القطع المطلوبة مع بعضها بطريقه صحيحة.

ثانياً: الكفايات الاجتماعية والشخصية:

- التّحلي بالسمعة والأخلاق الحسنة في المجتمع.
- التّعامل بصدق وأمانة مع الزبائن.
- يتبادل المشورة، ويسمع الرأي الآخر.
- تحمل النقد من الطرف الآخر والتّجاوب معه.
- القدره على إدارة الحوار والاقناع والحصول على المعلومة من الزّبون.
- القدره على التّواصل الفعال.
- الحرص على المظهر اللائق واللباس الحسن.
- الحفاظ على أسرار الزّبون.
- القدرة على التّأمل الذاتي.
- القدره على تقديم المساعده الفنية للزّبون.
- تحمل الزّبون والصبر عليه.
- الدقة في المواعيد.
- عدم تجاوز حدود العمل.
- تطوير الذات ومتابعة الأمور الفنية المستجدة على صعيد المهني.
- بناء جسور الثقة مع المهنيين الآخرين والتجار أصحاب العلاقه بعمله.

ثالثاً: الكفايات المنهجية:

- التّعلم التّعاوني.
- العمل بروح الفريق.
- الاتصال والتواصل مع أصحاب الخبرة.
- الاطلاع الدائم على كلّ ما هو جديد في السوق عبر التّجار والتّواصل معهم.
- استخدام الكتالوجات للمعرفة والاطلاع والتنفيذ.
- استخدام التكنولوجيا لجمع المعلومات.
- تبادل الخبرات.

قواعد الأمن والسّلامة المهنية:

- معرفة أسماء الألبسة والأدوات المستعملة الخاصة بالأمن والسّلامة المهني في العمل على مختلف أنواعها واستعمالاتها.
- التدرب على استعمال هذه الألبسة والأدوات بطريقه علمية.
- الانتباه والتّركيز أثناء العمل بما بين يدك، نقطة مهمة لضمان السلامة.
- الوقفه السليمة أثناء العمل.
- ارتداء اللباس والأدوات المناسبة لما يتناسب مع كلّ عمل.
- عدم الاستهتار والحذر أثناء تنفيذ العمل مهما كان حجمه.
- فحص الأجهزة الكهربائية، والتأكد من جهوزيتها للعمل قبل الاستعمال.
- عدم استخدام أيّ أداة كهربائية في حال عطل المفتاح.
- اختيار الكوابل الكهربائية المناسبة للعمل الذي تقوم به.
- اختيار الصواني المناسبة (مقصّ القرص الكهربائيّ) بما يتناسب مع طبيعة العمل.
- عدم استعمال الدسك(مقص القرص الكهربائي) دون الواقي الخاص به بصورة قطعية.
- وضع الإشارات التحذيرية الدالة على وجود عمل.
- لباس الألبسة العاكسة إذا كان عملك أثناء الليل.
- ضرورة وجود طفايات حريق في الموقع.
- الوقوف على تخوت ثابتة أو سقايل أثناء العمل على أماكن مرتفعة.
- إخبار المسؤول المباشر عن وقوع أيّ إصابة عمل لإجراء اللازم.
- وجود خزانة إسعاف أولي في موقع العمل للإصابات الخفيفة.
- اشتراط وجود تأمين للعمال عن إصابات العمل.







الموقف التّعليمي التّعلّمي الأول: تأسيس منزل بشبكة صرف صحي داخلية

وصف الموقف التّعليمي: اتصل زبون، وطلب تمديد منزله بشبكة صرف صحي للأرضية وسقف الطابق الأرضي مع مزاريب الأمطار كمرحلة أولى على أن يكون العمل جميعه بموجب مخططات هندسيّ ومواصفات فنية وتحت إشراف هندسي.

خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
اجمعُ البيانات، وأُحللها	• دراسة المخططات الهندسية والمواصفات الفنية. • الاستفسار من المهندس المشرف عن الأمور غير الواضحة. • جمع البيانات المطلوبة كافة من السوق المحلية وعبر شبكة (الإنترنت). • جمع البيانات كافة، وإجراء حصراً للكميات كماً ونوعاً بما يتطابق مع المخططات الهندسية والمواصفات الفنية المطلوبة.	• مناقشة المخططات الهندسية والمواصفات الفنية وتحليلها. • العمل الجماعي. • الحوار والنقاش. • البحث والتّحري، الاتّصال والتّواصل مع المهنيين والتّجار.	• المخططات. • المهندس المشرف، الزّبون. • حاسوب. • شبكة (الإنترنت). • كتالوجات مطابقة للمواصفات المطلوبة. • الاتّصال بتجار أدوات صحية. • الاتّصال بفنيين مهرة من التّخصص نفسه.
أُخطط و أُقررُ	• تحديد موعد معه لزيارة الموقعبحضورالإشراف. • توقيع اتفاقية بين الطرفين حول العمل والأجور والدفعات والوقت المطلوب لتسليم العمل للزّبون. • لتنفيذ العمل. • إعداد تقارير لتوثيق العمل المنجز وأية أمور أخرى. • إعداد التقارير اليومية لسير العمل.	• التّواصل مع المهندس المشرف والزبون عن طريق الاتصال المباشر والهاتف. • الزيارة الميدانية.	• هاتف نقال. • وسيلة نقل.

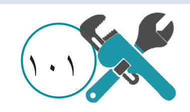




	• كتابة الطلبية اللازمة لتنفيذ العمل. • تحديد العده المطلوبة لتنفيذ العمل. • الاتصال بالتاجر من أجل تحضير الطلبية المتفق عليها معها، وإرسالها حين الطلب.		
أُنفّذُ	• الوصول إلى موقع العمل. • ارتداء الألبسة والأدوات الواقية لضمان السلامة والأمن المهني. • الاتصال بالتاجر لإحضار الطلبيه المتفق عليها. • تحديد أماكن الفتحات والأنابيب الأرضية ومزاريب المياه بناء على المخططات الهندسية. • البدء بالتوزيع وتركيب الأنابيب البلاستيكية والقطع اللازمة كلّ في موقعها وحسب القياسات والأبعاد المطلوبة ووضع الجلود والمواد اللاصقه للتلاحم مع استعمال ميزان الماء لتحديد نسبة الميلان في الأنابيب الأفقية بنسبة ١ ٪لكلّ متر طولي. وتثبيتها جيداً، ووضع أنابيب المزاريب في مكانها وتثبيتها بجانب الأعمدة. • تصوير العمل بالكاميرا بعد الانتهاء كنوع جيد للتوثيق والرجوع عند الحاجة.	• التعاون. • العمل الجماعي.	• المخططات الهندسية. • العدة اللازمة للتنفيذ. • ألبسة وأدوات الأمن والسلامة المهني. • الخطه الزمنية.



	• إعلام المهندس أو صاحب العمل بضرورة الإشعار قبل موعد الصبة التالية بثلاثة أيام من أجل ترتيب الموعد وإنجاز العمل التالي.		• التقارير اليومية وتقارير التّوثيق. • كاميرا تصوير. • هاتف نقال. • وسيلة نقل.
أتحققُ	• التأكد من الالتزام بقواعد الأمن والسلامة المهني. • التأكد من إغلاق الفتحات جميعها بالسدات حفاظاً على الخطوط من الباطون أثناء الصب. • بعد إتمام العمل يتم فحص القطع والأنابيب المركبة جميعها، والتأكد من عدم كسرها أو من التّسريب. • التأكد من ترك المكان خالياً من تبعثر القطع أو الأنابيب، وإرسالها للمخزن في الموقع. • إحصاء العدة التى تم العمل بها في الموقع قبل مغادرته.	• المشاهدة والملاحظة. • استخدام أدوات القياس.	• أدوات الفحص والقياس.
أوثّقُ وأعرضُ	• توثيق أسماء العدة المطلوبة للعمل. • يتم توثيق كيفيه استعمال الأدوات ومواد العمل. • يتم توثيق خطوات العمل السابقة جميعها، وتوثيق النتائج، وتوثيق عملية التّمديدات.	• استخدام نماذج خاصة بالتوثيق	• الدفاتر الخاصة بالتوثيق.





	• كتابـة الملاحظـات المهمـة جميعهـاوتوثيقهـاعـن العمـل. • كتابـة التقريـر اليومـي عـن سـير العمـل، وعـدد العمـال، والعمـل المنجـز. • تسـليم المهنـدس أو صاحـب العمـل نسـخه مـن الصّـور والتقاريـر التـى تشـمل ملاحظـات عـن العمـل والتقاريـر اليوميـة. • تسـليم العمـل المنجـز إلـى المهندس المشرف أو صاحب العمل، وأخذ الموافقـة الخطية علـى الاسـتلام.	• كتابة التّقارير.	• البرمجيـات الخاصـة بالعـرض والتقييـم.
أُقوّمُ	• مقارنـة الطّلبـة بيـن النتائـج التي حصلـوا عليهـا بعد التنفيذ والمتطلبـات بحسـب طلـب الفنـي فـي حـلّ المشـكلة. • يلخّـص الطّلبـة النتائـج التي تـم الحصـول عليهـا . • تقديـم المعلّـم التغذيـة الراجعـة الخاصـة بـه. • قيـام المعلّـم بتقييـم عمـل الطّلبـة مـن خـلال ملاحظاتـه ومتابعتـه لهـم أثنـاء التنفيـذ.	• مناقشـة جماعيـة بيـن الطّلبـة. • تحليـل ورقـة العمـل الخاصـة بالتقييـم.	• ورقـة العمـل الخاصـة با لتقييـم .



الأسئلة الرئيسية:



- ما أهمية ارتداء ألبسة وأدوات السلامة والوقاية في موقع العمل؟
- اذكر أسماء بعض أنواع العدة المستعملة في تنفيذ العمل؟
- كيف يتم تعيين مواقع السيفونات والأكواع في مكانها وتمديدها؟
- ما أهمية وضع الجلدة والسيليكون عند تجميع قطع البلاستيك مع بعضها؟
- ما نسبة الميلان المطلوبة لكل متر طولي؟



أتعلّم:

قبل الخوض في عمل التمديد يجب أن نتطرق إلى أهمية شبكات الصّرف الصّحي، وأهميتها للمدن والأحياء السكنية وفي المنازل والمنشآت كونها من أهم عناصر البنية التحتية لما توفره من صحة وسلامة للإنسان وتمنع تلوث البيئة، حيث يتم تصريف المياه والفضلات الآدمية جميعها من خلال هذه الشبكات بدءاً من المنزل وانتهاء بشبكات الصّرف الصّحي العامة أو حفر الامتصاص.

لذا يجب أخد الحيطة والحذر والانتباه أثناء التّمديد والحرص على أمرين الأول: طريقة التركيب الجيد من خلال استعمال الجلود الخاصة ومادة السيلكون لعدم التسريب، والثاني إعطاء الميلان المناسب لسهولة جريان الصرف صحي، وعند التنفيذ يجب التقيد بالمخططات الهندسية والمواصفات الفنية المعده سلفاً لتنفيذ العمل، ومن هنا وكخطوة أولى يجب إعادة قراءة المخططات الهندسية والمواصفات الفنية قراءة دقيقة ومتأنية من أجل التنفيذ الصحيح، والاستفسار عن أي نقطة غامضة من المهندس المشرف.

وفي حال وجود أيّ تغيير في المخططات أو المواصفات يتوجب حصولك على كتاب خطي بنوعية التّغيير من قبل المهندس المشرف. وكون العمل في المرحلة الأولى للأرضية، وسيتم تأسيس جميع المرافق الصّحية في المنزل، وأيضاً تأسيس الأنابيب للسطح الذي يليه، ولتصبح تهوية فيما بعد وتأسيس مزاريب مياه الأمطار، لذلك يبدأ العمل في هذه المرحلة بعد صب (الجسور الأرضية)





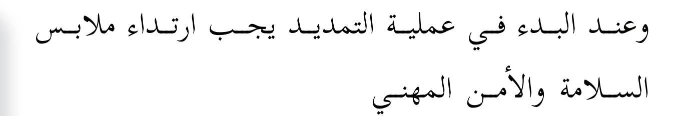
وطم ما بينها وعمل تسوية وإشباعها بالماء، ودحلها وفرش الأرضية بالبلاستيك وفرد شبكة الحديد. بعد ذلك يتم استدعاء فني التمديدات الصّحية ليقوم بتحضير المواد المطلوبة.







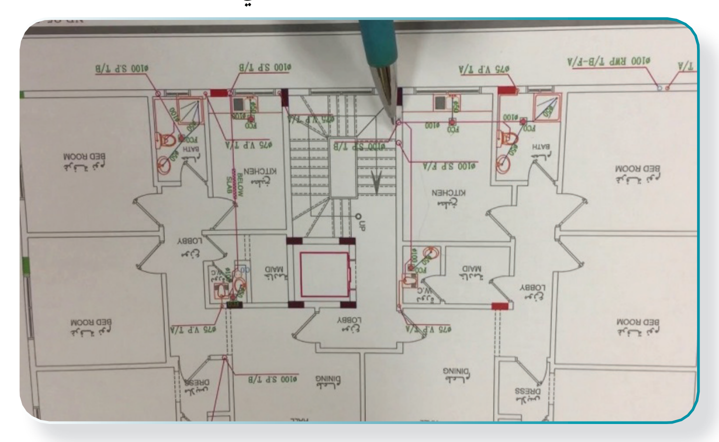




وعنـد البـدء فـي عمليـة التمديـد يجـب ارتـداء ملابـس السـلامة والأمـن المهنـي



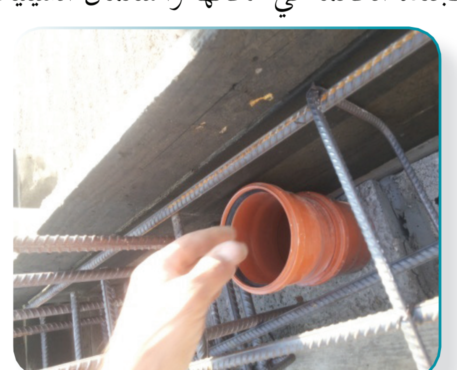
وأن يقوم بتحديد أماكن الفتحات جميعها بموجب المخطط الهندسي آخذين بالاعتبار الدقة في القياسات والأبعاد.



وعند تمديد الخطوط الأرضية يجب قصّ الأنابيب بطريقة صحيحة، وكسحها لتسهيل الدخول في القطعة الأخرى.



ووضع الجلدة الكاتمة في مكانها واستعمال السيليكون.









ويتم تركيب القطع في مكانها، وتثبيتها مع استعمال ميزان الماء لتحديد نسبة الميلان ١٪ لكلّ متر طولي.





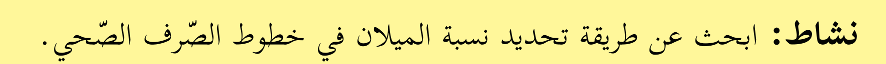


و ضرورة إغلاق الفتحات بالسدات البلاستيكية جميعها لعدم تسرب الباطون إليها أثناء الصّب.

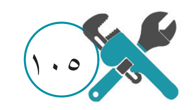


ويتم استعمال ميزان الماء لتحديد نسبة الميلان في خطوط الصّرف الصّحي بنسبة ١٪.





نشاط: ابحث عن طريقة تحديد نسبة الميلان في خطوط الصّرف الصّحي.





بعد الانتهاء من التركيب يجب مطابقة العمل حسب المخطط قبل مغادرة الموقع.





وضرورة إجراء فحص للخطوط للتأكد من عدم وجود سيلان أو كسور وتسليم العمل للمهندس المشرف على العمل، وأخذ كتاب خطي بالاستلام.

ويوجد نظامان لشبكات الصرف صحي المنزلية:

١ **نظام الخط الواحد:** ويتم ربط خطوط الأدوات الصّحية جميعها عليه، السائلة والصلبة، ويستعمل هذا النظام في المنازل الصغيرة.





٢ **نظـام الخطيـن:** وهنـا يتـم تمديـد خطيـن منفصليـن، ويخصـص واحـد للميـاه السـائلة فقـط، والآخـر للمـواد الصلبـة، ويسـتعمل هـذا النظـام في الأبنيـة الكبيـرة والمتعـددة الطّوابـق والمؤسسـات والمستشـفيات والمـدارس.



ولنظام الخطين فائدتان، هما:

١ تخفيف الضغط على شبكة الصرف صحي المنزلية.

٢ إمكانية استغلال مياه الصرف النظيفة كمياه المغاسل والمجلى والاستحمام في خزان خاصّ، وإعادة استغلاله في ريّ المزروعات، وبذلك يتم توفير استهلاك المياه.







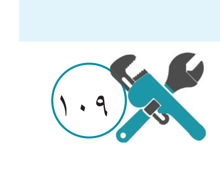
الموقف التّعليمي التّعلّمي الثّاني: تأسيس منزل بشبكة مياه ساخنة وباردة

وصف الموقف التّعليمي: اتصل زبون، وطلب تمديد منزله بشبكة المياه الساخنة والباردة للأدوات الصّحية جميعها، على أن تشمل التّمديدات ما يلي: المطبخ /مجلى/غسالة/جلايه/فلتر ماء/ثلاجة/وفي الحمام الغربي/ بانيو/مرحاض غربي /شطافة/مغسلة عمودية/حمام الضيوف/مغسلة معلقة/مرحاض غربي/شاور، على أن تكون التّمديدات بالأنابيب البلاستيكية المرنة، بموجب مخططات هندسية، ومواصفات فنية، وإشراف هندسي.

خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمعُ البيانات وأُحللها	• القيام بدراسة المخططات الهندسية والمواصفات الفنية. • الاستفسار من المهندس المشرف عن الأمور غير الواضحة. • جمع البيانات المطلوبة جميعها من السوق المحليه وعبر شبكة (الإنترنت). • جمع البيانات كافة وإجراء حصر للكميات، كماً ونوعاً، بما يتطابق مع المخططات الهندسية والمواصفات الفنية المطلوبة.	• مناقشة المخططات الهندسية والمواصفات الفنية وتحليلها. • العمل الجماعي. • الحوار والنقاش. • البحث والتّحري، الاتصال والتّواصل مع المهنيين والتّجار.	• المخططات. • المهندس المشرف، الزّبون. • حاسوب. • شبكة (الإنترنت). • كتالوجات مطابقة للمواصفات المطلوبة. • الاتّصال بتجار أدوات صحية. • الاتصال بفنين مهرة من التخصص نفسه.
أُخططُ وأُقررُ	• تحديد موعد لزيارة الموقع بحضور الإشراف. • توقيع اتفاقية بين • الطرفين حول العمل والأجور والدفعات والوقت المطلوب لتسليم العمل للزّبون. • إعداد خطة زمنية لتنفيذ العمل.	• التّواصل مع المهندس المشرف والزّبون عن طريق الاتّصال المباشر و الهاتف.	• هاتف نقال. • وسيلة نقل.



	• إعداد تقارير لتوثيق العمل المنجز وآية أمور أخرى. • إعداد التقارير اليومية لسير العمل. • كتابة الطلبية اللازمة لتنفيذ العمل. • تحديد العدة المطلوبة لتنفيذ العمل. • الاتصال بالتاجر من أجل تحضير الطلبية المتفق عليها معه، وإرسالها حين الطلب.	• الزيارة الميدانية.	
أُنفّذُ	• الوصول إلى موقع العمل. • ارتداء الألبسة والأدوات الواقيه لضمان السلامة والأمن المهني. • تنظيف الموقع من مخلفات البناء. • أخذ شقلة بلاط في المنزل لتحديد مستوى ارتفاع فتحات المياه، وصندوق المجمع. • تحديد أماكن الفتحات والأنابيب وصندوق المجمع وتحديد الارتفاعات المطلوبة. • تحفير أماكن الفتحات والأنابيب وصندوق المجمع. • الاتّصال بالتّاجر لإحضار الطلبيه المتفق عليها. • تثبيت الأكواع البلاستيكية بعد وضعها في شبلونة معدنيه للحفاظ على البعد المطلوب للخلاطات مع استعمال ميزان الماء أثناء التركيب لتركيبها مستوية.		





	• تركيب صندوق المجمع. • في اليوم التالي وبعد جفاف الأكواع والصّندوق يتم تركيب الأكواع النحاسية داخل أكواع البلاستيك. • تجميع العيون الساخنة والباردة حسب العدد المطلوب لكلّ منها، وتثبيتها بالمرابط المناسبة، وربطها بمحابس الفراشة بالقطر نفسه. • تمديد الأنابيب البلاستيكية المرنة، وشبكها بين فتحة المياه والمجمع. • تثبيت الأنابيب البلاستيكية المرنةبالأرضيةبوساطةالمرابط. • ربط ماكنة الفحص على الشبكة والمجع وإجراء فحص للتأكدمنعدموجودسيلان. • إغلاق فتحات المياه جميعها بسدات للحفاظ عليها. • وضع خليط الإسمنت على الأنابيب البلاستيكية المرنة جميعها.	• التّعاون • العمل الجماعي.	• المخططات الهندسية. • العدة اللازمة للتنفيذ. • ألبسة وأدوات الأمن والسلامة ا لمهنية . • الخطه الزمنية. • هاتف نقّال. • سيارة.
أتحققُ	• التأكد من الالتزام بقواعد والأمن والسلامة المهني. • التأكد من إغلاق الفتحات جميعها بالسدات حفاظاً على الخطوط من الباطون أثناء القصارة والبلاط بعد إتمام العمل يتم فحص القطع جميعها والأنابيب البلاستيكية المرنة المركبة، والتأكد من عدم الكسر أو التسريب.	• المشاهدة والملاحظة. • استخدام أدوات القياس.	• أدوات الفحص والقياس.



	• التأكد من ترك المكان خالياً من تبعثر القطع أو الأنابيب وإرسالها للمخزن في الموقع. • إحصاء العدة التى تم العمل بها في الموقع قبل مغادرته.		
أوثّقُ وأعرضُ	• توثيق أسماء العدة المطلوبة للعمل. • توثيق كيفية استعمال الأدوات ومواد العمل. • توثيق خطوات العمل السابقة جميعها، وتوثيق النتائج، وتوثيق عملية التّمديدات. • كتابة جميع الملاحظات المهمة وتوثيقها عن العمل. • كتابة التقرير اليومي عن سير العمل، وعدد العمال والعمل المنجز. • تسليم المهندس أو صاحب العمل نسخة من الصّور والتقارير التى تشمل ملاحظات عن العمل والتّقارير اليومية. • تسليم العمل المنجز إلى المهندس المشرف أو صاحب العمل، وأخذ الموافقة الخطية على الاستلام.	• استخدام نماذج خاصة بالتوثيق. • كتابة التقارير.	• الدفاتر الخاصة بالتوثيق. • البرمجيات الخاصة التقارير اليومية، وتقارير التوثيق. • كاميرا تصوير. • العرض والتقييم.





أُقوّمُ	• مقارنة الطّلبة بين النتائج التي حصلوا عليها بعد التنفيذ والمتطلبات بحسب طلب الفني في حلّ المشكلة. • يلخّص الطّلبة النتائج التي تم الحصول عليها . • تقديم المعلّم التغذية الراجعة الخاصة به. • قيام المعلّم بتقييم عمل الطّلبة من خلال ملاحظاته ومتابعته لهم أثناء التنفيذ.	• مناقشة جماعية بين الطّلبة . • تحليل ورقة العمل الخاصة بالتقييم.	• ورقة العمل الخاصة بالتقييم.



الأسئلة الرئيسية:

- ما أهمية ارتداء ألبسة وأدوات السلامة والوقاية في موقع العمل؟
- اذكر اسماء بعض أنواع العدة المستعملة في تنفيذ العمل.
- ما أهمية الشقله وتحديدها قبل عملية التمديد؟
- ما الفرق في الاستعمال بين الشقلة وميزان الماء؟



أتعلّم:

إن شبكات المياه السّاخنة والباردة مهمّة للإنسان، حيث لا يستطيع الاستغناء عنها في استعمالاته الشخصية واليومية، ولا يخلو بيت أو مؤسسة أو مشفى أو مدرسة أو مصنع منها، لما توفره من راحة وسهولة أثناء استعمال المياه ولغاياتها المتعددة، وأيضاً لما توفره من صحة وسلامة أثناء نقل المياه المعقمة من مصادرها في أنابيب تمنع تلوثها وتحافظ عليها.

ولتمديد شبكات المياه الباردة والساخنة نستخدم أنواعاً مختلفة من الأنابيب، ولكلّ منها طريقة خاصة في الترتيب تختلف عن الأخرى، وهنا يجب التقييد أثناء العمل بمواصفات التنفيذ حسب نوع الأنبوب المراد تركيبة في الشبكة.

وعند التنفيذ يجب المحافظة على ارتداء الملابس الواقية لتوفير السلامة والأمن المهني، والتقيد بالمخططات





الهندسية والمواصفات الفنية المعدة سلفاً لتنفيذ العمل، ومن هنا وكخطوة أولى يجب إعادة قراءة المخططات الهندسية والمواصفات الفنية قراءة دقيقة من أجل التنفيذ الصّحيح، والاستفسار عن أيّ نقطة غامضة من المهندس المشرف.

وفي حال وجود أيّ تغيير في المخطط أو المواصفات يجب الحصول على كتاب خطي بنوعية التغيير من قبل المهندس المشرف.

قبل البدء في عملية التّمديد نعرض جدولاً بارتفاع فتحات المياه والصرف صحي من مستوى البلاط وهي قياسات عالمية:

الرقم	اسم الأداة الصّحية	ارتفاع البطارية العادية	ارتفاع بطارية الطب	ارتفاع خط التّصريف	قطر أنابيب الصرف صحي المطلوب	فتحات المياه	ملاحظات
١	مجلى من الأنواع كافة	١٠٠-١١٠سم	٥٥-٦٠سم	٥٠-٥٥سم	٢"بلاستيك	-------	رخام /شايش/ستانلس/ ويمكن وضع خط التّصريف داخل الجدار وأيضاً خارجه على بعد ١٠سم من الجدار.
٢	مغسلة عموديه/ معلقة/ عادية	١٠٥-١١٠سم	٥٠-٥٥سم	٥٠-٥٥سم	٢"بلاستيك	-------	أما ارتفاع المغسلة، فهو من ٨٠ سم-٨٥ سم مغسلة الرجل، ومغسلة ذوي الاحتياجات الخاصة.
٣	بانيو / جاكوزي	٦٠-٦٥سم	------	------	١١/٢"بلاستيك		وفي بعض الحالات تركب الفتحات تحت البانيو كون البطارية طب على ظهر البانيو.





٤	مرحاض غربي فتحة نياجره	------	------	------	------	------	٥٠-٨٠سم	أما بخصوص الأطقم الغربية فيتحدد ارتفاع فتحة النياجره حسب نوع الطقم من ٢٠سم-٥٠سم
٥	مرحاض غربي فتحة شطاف	------	------	------	------	------	٣٠-٣٥سم	
٦	شطاف (بدية)	------	------	١٠-١٥سم	٢"بلاستيك	١٠-١٥سم	ويمكن وضعها خارج الجدار وعلى بعد ١٠سم من حافة الجدار.
٧	شاور بأنواعه جميعاً	٧٠-٨٠سم	------	------	١١/٢"بلاستيك	------	ويركب الشاور بطريقتين: • الحافة العلوية له فوق البلاط. • أقل من مستوى البلاط ب ١/٢سم
٨	غسالة/ جلاية	------	------	٦٠-٦٠سم	٢"بلاستيك	٣٠-٧٠سم	ويركب الغسالة والجلاية بطريقتين، إما خارج الجدار أو داخله.
٩	فلتر ماء (تنقية)	------	------	------	------	------	٥٠-٥٥سم	ويركب تحت المجلى مباشرة، ويركب على خط تصريف المجلى خط تصريف الشوائب من الفلتر.
١٠	ثلاجة للشرب	------	------	٥٠-٥٥سم	٢"بلاستيك	٦٠-٧٠سم	ويمكن تركيب خط التصريف داخل الجدار أو خارجه.



ملاحظه: الارتفاعات جميعها في الجدول من مستوى سطح البلاط.

وكون أن المطلوب في هذا الموقف هو الأنابيب البلاستيكية المرنة، فمن الضروري التركيز على كل الجوانب الفنية والعلمية و العملية.

وعند تمديد الأنابيب البلاستيكية المرنة نأخذ بالاعتبار أمور عديدة فنية.

١) التقيد بمواصفات الصّندوق من حيث المادة، والقياس، واختيار القياس المناسب، حيث يتناسب وعدد الفتحات المطلوبة.

٢) أن لا يتجاوز بعد صندوق المجمع عن أبعد فتحة أكثر من ١٥م طولي لسهولة الصّيانة.

٣) اختيار مكان مناسب لصندوق المجمع.

٤) ضرورة وجود علبة تصريف قريبة من صندوق المجمع.

٥) اختيار الأقطار المناسبة للخطوط الرئيسية.

٦) أن يكون قطر الأنبوب المغذي لمجمع لديه القدرة على توزيع المياه لأكثر من نقطة في آن واحد.

٧) اختيار القطر المناسب للمجمع، حيث يتناسب مع عدد الفتحات المطلوبة.

٨) اختيار المكان المناسب لسير الأنابيب البلاستيكية المرنة في الأرضيات أو الجدران تلافياً للصدمات.

٩) استعمال ميزان الماء أثناء تركيب الشبلونات لخلاط المياه.

١٠) إغلاق فتحات المياه جميعها بالسدات المناسبة تلافياً من إغلاقها عن القصارة أو البلاط.

١١) إجراء فحص بوساطة ماكنة الفحص قبل وضع خليط الإسمنت على الأنابيب البلاستيكة المرنة وبعد انتهاء أعمال البلاط للتأكد من عدم التسريب والكسور.

١٢) تثبيت الخطوط بشكل جيد بمرابط مع ترتيب الخطوط، وعدم تركيبها فوق بعضها.

١٣) عند انتهاء العمل يجب التأكد من تطبيق المواصفات المطلوبة، وتسليم العمل للمنهدس المشرف أو صاحب العمل وأخذ كتاب خطيّ.

١٤) تصوير التمديدات جميعها بالكاميرا، إن أمكن.

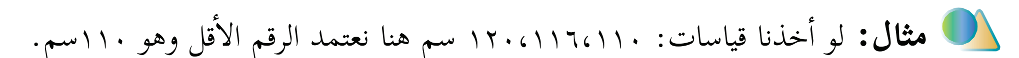
وعند دخول موقع العمل من أجل التنفيذ علينا التقيد والالتزام بوسائل السلامة والأمن المهني جميعها سواء أكان ذلك باللباس أو استعمال العدة والأدوات، ومن ثم تحضير المواد المطلوبة.



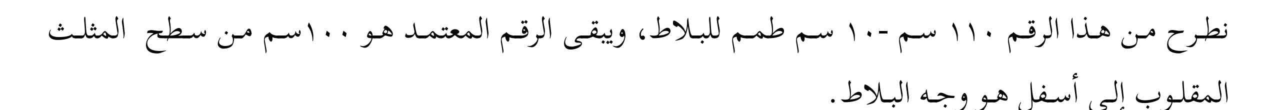
 **المواد المطلوبة:**



والخطوة الأولى يجب أخذ الشقلة للمنزل، لتحديد مستوى البلاط والعمل بموجبها، وكذلك تحديد ارتفاعات فتحات المياه لكلّ أداة صحية، وتؤخذ الشقلة عادة بالقرب من المدخل الرئيسي للبيت، ونقاط أخرى في الداخل، ونضع إشارة مثلث مقلوب في قلب دائره إشعاراً بنقطة القياس المعتمدة، ويعتمد القياس الأقل، ويطرح منه من ٨-١٢ سم للطمم.



مثال: لو أخذنا قياسات: ١١٠،١١٦،١٢٠ سم هنا نعتمد الرقم الأقل وهو ١١٠سم.



نطرح من هذا الرقم ١١٠ سم -١٠ سم طمم للبلاط، ويبقى الرقم المعتمد هو ١٠٠سم من سطح المثلث المقلوب إلى أسفل هو وجه البلاط.

وعليه لو أردنا تحديد بطارية مغسلة جدارية بارتفاع ١١٠سم من مستوى البلاط.

١١٠-١٠٠=١٠سم نضع علامة أعلى من سطح المثلث المقلوب ب١٠سم ليكون مستوى الفتحة من منتصفها إلى وجه البلاط ١١٠سم.

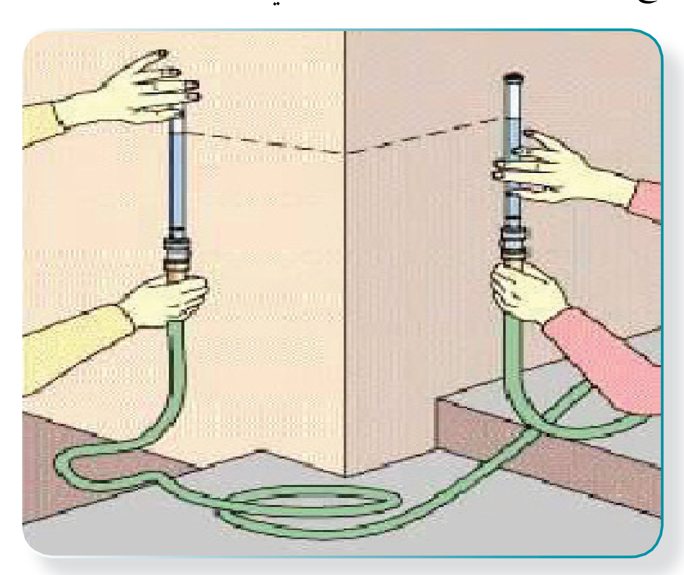
ولو طُلب منا تعيين فتحه للبانيو على ارتفاع ٦٥سم من مستوى البلاط نقوم بما يلي:

١٠٠-٦٥ = ٣٥سم لذلك نأخذ قياساً من أعلى المثلث المقلوب إلى أسفل ٣٥سم، وبذلك يتم تحديد فتحة البانيو.

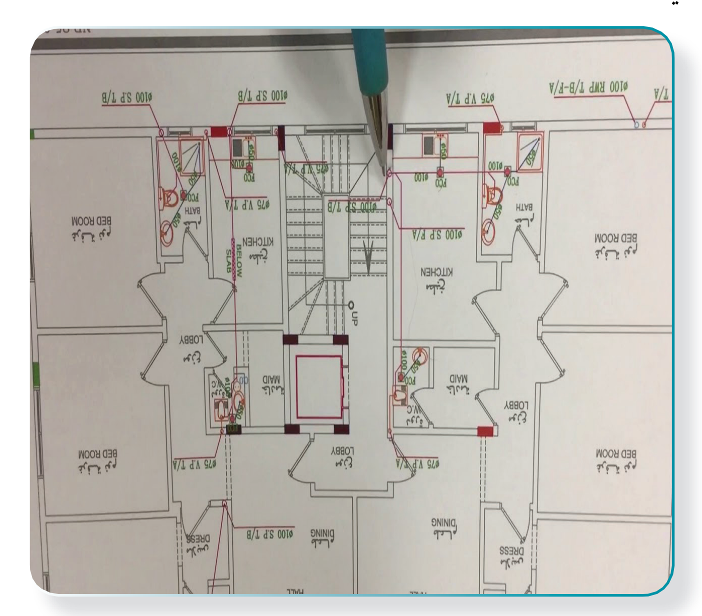


ملاحظة مهمة:

- إذا كان ارتفاع الفتحة أكثر من الرقم المعتمد، يطرح الرقم المعتمد من الارتفاع، والناتج يثبت على الجدار من أعلى المثلث إلى أعلى ليصبح مركز الفتحة المطلوبة.
- إذا كان ارتفاع الفتحة أقل من الرقم المعتمد، يطرح الارتفاع من الرقم المعتمد، والناتج يثبت على الجدار من أعلى المثلث إلى أسفل ليصبح مركز الفتحة المطلوبة.
- والصّورة الآتية توضّح كيفية أخذ الشقلة على الجدار في المنزل.



وبعد ذلك يتم تعليم موقع الفتحات السّاخنة والباردة للأدوات الصّحية جميعها المطلوب تركيبها في المنزل بموجب المخطط الهندسي المعد لهذا الغرض.







نقوم بحفر مكان تثبيت الفتحات والخطوط البلاستيكية المرنة في الجدران حسب الارتفاعات المطلوبة.



ونعدّ خلطة إسمنتية بنسبة ٤/١ من الإسمنت، ونضع الخلطة مكان الشبلونة، ونحضر الشبلونة المثبت عليها كوع البلاستيك والمثبت عليه كوع النحاس ببراغي خاصة، ونقوم بتثبيتها على الجدار، وبشكل مستوٍ باستعمال ميزان الماء.





والخطوة التالية نوزّع الأنابيب المرنة من الفتحات إلى المجمع، ندخل الأنبوب داخل كوع البلاستيك بالشبلونة، ونقوم بسحبه عن طريق وضع مفك في داخل الأنبوب بمسافة لا تقل عن ١٠سم خارج الكوع .









نقـوم بقـصّ مـكان راس المفـك لتسـوية الأنبـوب البلاسـتيكي المـرن، ووضع ريكورد في الأنبوب وبعده ندخل الرينج النحاسي في الأنبوب ونبقي مسافة ٣ملم أعلى من الرينج لتدخل مكانها بسهولة داخل كوع النحاس، حيث يتم إدخال النبل من أنبوب حديد قياس ١/٢» في كوع النحاس لتسهيل دخول الأنبوب فيه، وجمعه جيداً بمفتاح شك رينج مفتوح قياس ٢٤، ويدفع كوع النحاس داخل كوع البلاستيك عن طريق أنبوب الحديد.

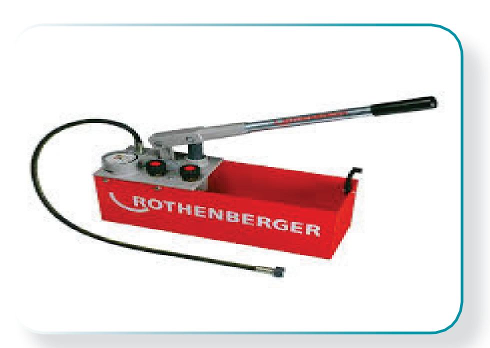
يتم تثبيت كوع النحاس مكانه جيداً، وتثبيته عن طريق البراغي النحاسية الخاصة به عن طريق مفك يدوي أو كهربائيّ.





بعد ذلك نثبّت صندوق المجمع بارتفاع ٢٠-٢٥سم من مستوى البلاط وبشكل مستوٍ باستعمال ميزان الماء وبموقع مناسب، وتوزيع الأنابيب من المجمع إلى الفتحات، وربطها بالقطع اللازمة، وتثبيت الأنابيب على الأرض عن طريق مرابط أو وضع الطوب عليها بعد ترتيبها جيداً، وعدم وضع أنبوب فوق الآخر لتثبيتها بالخلطة الإسمنتية، وفحص الأنابيب والمجمع بماكنة الفحص الخاصة.



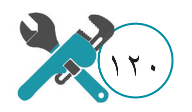


يتم وضع الإسمنت على الأنابيب جميعها، الأرضية وداخل الجدران لحمايتها ولتلافي أيّ إصابة فيه أثناء تنفيذ أية أعمال أخرى.





وفي نهاية العمل يتم تنظيف موقع العمل جيداً، وجمع المواد المتبقية، وإرسالها إلى المخزن، وتسليم العمل إلى المهندس المشرف أو صاحب العمل.





الموقف التّعليمي التّعلّمي الثالث: تأسيس منزل بشبكة صرف صحي داخلية

وصف الموقف التّعليمي: اتصل زبون، وطلب تمديد منزله بشبكة صرف صحي داخلية قبل البلاط، وربطها بشبكة البيت الرئيسية الداخلية، على أن تشمل التمديدات ما يلي: المطبخ /مجلى/غسالة/جلاية/فلتر ماء/ثلاجة/وفي الحمام الغربي /بانيو/ /شطافة/مغسلة عمودية/حمام الضّيوف/مغسلة معلقة/ /شاور/إضافة إلى مصارف الشطف على البرندات، حيث تكون التمديدات بأنابيب u-pvc وبالأقطار المناسبة، ووفقاً لمخططات هندسية، ومواصفات فنية وإشراف هندسي.

خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمعُ البيانات، وأُحللها	• دراسة المخططات الهندسية والمواصفات الفنية. • الاستفسار من المهندس المشرف عن الأمور غير الواضحة. • جمع البيانات المطلوبة كافة من السوق المحليه وعبر شبكة (الإنترنت). • جمع البيانات جميعها، وإجراء حصر للكميات، كماً ونوعاً بما يتطابق مع المخططات الهندسية والمواصفات الفنيه المطلوبة.	• مناقشة وتحليل المخططات الهندسية والمواصفات الفنية، و تحليلها . • العمل الجماعي. • الحوار والنقاش. • البحث والتحري، الاتّصال والتّواصل مع المهنيين والتجار.	• المخططات. • المهندس المشرف، الزّبون. • حاسوب. • شبكة (الإنترنت) . • كتالوجات مطابقة للمواصفات المطلوبة. • الاتصال بتجار أدوات صحية. • الاتصال بفنيين مهرة من التخصص نفسه.





أُخطط ُوأُقررُ	• تحديد موعد لزيارة الموقع بحضور الإشراف. • توقيع اتفاقية بين الطرفين حول العمل، والأجور، والدفعات، والوقت المطلوب لتسليم العمل للزّبون. • إعداد خطة زمنية لتنفيذ العمل. • إعداد تقارير لتوثيق العمل المنجز، وأية أمور أخرى. • إعداد التقارير اليومية لسير العمل. • كتابة الطلبية اللازمة لتنفيذ العمل. • تحديد العدة المطلوبة لتنفيذ العمل. • الاتّصال بالتاجراجل تحضير الطلبية المتفق عليها، وإرسالها حين الطلب.	• التّواصل مع المهندس المشرف والزّبون عن طريق الاتصال المباشر والهاتف. • الزيارة الميدانية.	• هاتف نقّال. • وسيلة نقل.
أُنفّذُ	• الوصول إلى موقع العمل. • ارتداء الألبسة والأدوات الواقيه لضمان السلامة والأمن المهني. • تنظيف الموقع من مخلفات البناء. • أخذ شقلة بلاط في المنزل لتحديد مستوى ارتفاع خطوط الصرف صحي. • الاتصال بالتاجر لإحضار الطلبيه المتفق عليها. • تحديد مكان الحفر والارتفاع المطلوب. • تحفير أماكن خطوط الصرف صحي.	• التّعاون • العمل الجماعي.	• المخططات الهندسية. • العدة اللازمة للتنفيذ. • ألبسة وأدوات الأمن والسلامة المهنية.



	• العمودية لكلّ أداة. • عمل فتحات في وصلة السيفون الرئيسيّ بوساطة مقدح وكاسة حفر خاصة في الحمامات والمطبخ حسب القطر المطلوب. • قص الأنابيب والصرف صحي حسب الأطوال المطلوبة، وجمعها مع الأكواع اللازمة، وتوصيلها بالسيفونات. • تثبيت أنابيب الصرف صحي البلاستيكة في المكان المطلوب، واستعمال ميزان الماء لإعطاء الخطوط الميلان المناسب وهي ١٪لكلّ متر. • تثبيت أكواع وأنابيب الصرف صحي على الارتفاعات والأبعاد والميلان المناسب. • وضع خلطة خرسانية على الخطوط جميعها.		• الخطه الزمنية. • هاتف نقّال. • سيارة.
أتحققُ	• التأكد من الالتزام بقواعد الأمن والسلامة المهنية. • التأكد من إغلاق الفتحات جميعها بالسدات حفاظاً على الخطوط من الباطون أثناء نقل الطمم والبلاط. • بعد إتمام العمل يتم فحص القطع والأنابيب البلاستيكية المركبة جميعها، والتأكد من عدم كسرها أو من التّسريب. • التأكد من ترك المكان خالياً من تبعثر القطع أو الأنابيب وإرسالها إلى المخزن في الموقع. • إحصاء العدة التى تم العمل بها في الموقع قبل مغادرته.	• المشاهده والملاحظة. • استخدام أدوات القياس.	• أدوات الفحص والقياس.





أوثّقُ وأعرضُ	• توثيق أسماء العدة المطلوبة للعمل. • توثيق كيفية استعمال الأدوات ومواد العمل. • توثيق خطوات العمل جميعها. • السابقة، وتوثيق النتائج، وتوثيق عملية التّمديدات. • كتابة الملاحظات المهمة جميعها عن العمل وتوثيقها. • كتابة التقرير اليومي عن سير العمل، وعدد العمال والعمل المنجز. • تسليم المهندس أو صاحب العمل نسخة من الصّور والتقارير التى تشمل ملاحظات عن العمل والتقارير اليومية. • تسليم العمل المنجز إلى المهندس المشرف أو صاحب العمل، وأخذ الموافقة الخطية على الاستلام.	• استخدام نماذج خاصة بالتوثيق • كتابة التقارير.	• الدفاتر الخاصة بالتوثيق. • البرمجيات الخاصة بالتقارير اليومية، وتقارير التوثيق. • كاميرا تصوير. • العرض والتقييم.
أُقوّمُ	• مقارنة الطّلبة بين النتائج التي حصلوا عليها بعد التنفيذ والمتطلبات بحسب طلب الفني في حلّ المشكلة. • يلخّص الطّلبة النتائج التي تم الحصول عليها . • تقديم المعلّم التغذية الراجعة الخاصة به. • قيام المعلّم بتقييم عمل الطّلبة من خلال ملاحظاته ومتابعته لهم أثناء التنفيذ.	• مناقشة جماعية بين الطّلبة . • تحليل ورقة العمل الخاصة بالتقييم.	• ورقة العمل الخاصة بالتقييم .





الأسئلة الرئيسية:



- ما أهمية ارتداء ألبسة وأدوات السلامة والوقاية في موقع العمل؟
- كيف يتم تحديد نسبة الميلان في خطوط الصرف صحي؟
- فسّر، ما يحصل لو تم العمل دون جلد ومواد ولا صفة؟
- ما أهمية تثبيت وتتطين الخطوط بعد انتهاء العمل وفحصه؟



أتعلّم:

إن شبكات الصرف صحي الفرعية الداخلية والتي تربط بين الأدوات الصّحية والشبكة الرئيسية الداخلية لا تقل أهمية عن بقية شبكات الصرف صحي، كونها تربط بين الأداة الصّحية والصرف صحي بطريقه مباشرة، وهي الناقلة للمياه المستعملة، وكون أن هذه الشبكة تركب تحت البلاط مباشرة، فهي تكتسب أهمية خاصة عند التركيب، والسبب في ذلك يعود لأن أيّ خطأ في أخذ النسبة لمستوى البلاط أثناء التركيب قد يؤدي إلى ارتفاع البلاط، وبالتالي تضطر إلى زيادة في الطمم، ورفع الحمامات درجة لدخول الحمام، ويؤدي إلى انحباس مياه شطف البيت أمامه، وهنا لا بد من تركيب علبة أرضية باب الحمام لتلاشي هذا الخطأ أو قد تضطر لرفع كلّ البيت مما يؤدي إلى نقص في أطوال الأبواب، ويزيد في النفقات.

ويحصل ذلك بسبب السّرعة وعدم الدقة، والأمر الآخر الذي لا يقل أهمية عن الأول هو أن يكون البيت في الطابق الأول فما فوق، يعني ذلك وجود منزل تحته.

لهذا السبب يجب العمل بدقة وحذر أثناء التركيب، ووضع الجلود اللازمة، وتركيب القطع جيداً في مكانها، واعطاء الميلان المناسب ١٪ لكلّ متر طولي لتسهيل جريان مياه الصرف؛ منعاً لأيّ تسريب يؤدي إلى ضرر للساكن في الطّابق الأسفل مباشرة، ويسبب له الإزعاج ومكرهة صحية عدا عن تسرب المياه في أنحاء المنزل جميعه، ومع مرور الوقت يؤدئ إلى تلف في الدهان، ورائحة رطوبة تضرّ بصحة الإنسان، من هنا يجب الانتباه والدقة والحذر أثناء التركيب.





وعند بداية كل عمل وكالعادة يتم الأخذ بالاعتبار الأمور الآتية:

١) الحذر والانتباه، والتقيد والالتزام بوسائل السلامة والأمن المهني، وارتداء الملابس الواقية والمناسبة للعمل المطلوب لتوفير السلامة.

٢) تنظيف موقع العمل من مخلفات البناء، لضمان السلامة والتنفيذ الجيد.

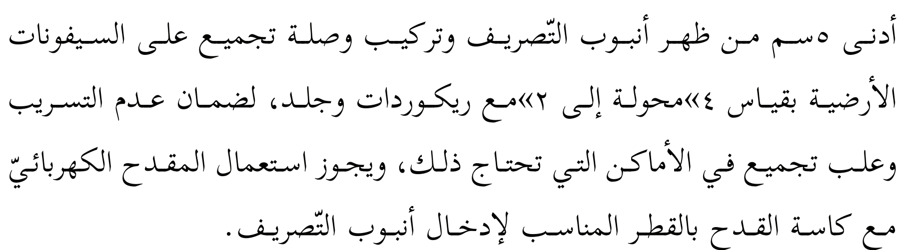
٣) أخذ شقلة البلاط.

٤) دراسة المخطط الهندسي بدقة، والتقيد به وبالمواصفات الفنية المطلوبة، وتحديد أماكن الخطوط وفتحات التّصريف.

٥) اختيار الأقطار المناسبة للأداة الصّحية.

٦) تركيب خطوط الصّرف الصّحي مع مراعاة نسبة الميلان المطلوبة باستعمال ميزان الماء.

بعد ذلك تأتي مرحلة التنفيذ نأخذ القياسات المطلوبة، لتحديد مستوى البلاط، وتمديد خطوط الصّرف بالقياسات والأطوال والارتفاعات المناسبة، حيث تبقى أقل من مستوى البلاط كحد أدنى ٥سم من ظهر أنبوب التّصريف وتركيب وصلة تجميع على السيفونات الأرضية بقياس ٤»محولة إلى ٢»مع ريكوردات وجلد، لضمان عدم التسريب وعلب تجميع في الأماكن التي تحتاج ذلك، ويجوز استعمال المقدح الكهربائيّ مع كاسة القدح بالقطر المناسب لإدخال أنبوب التّصريف.



ويتم استخدام ميزان الماء لضمان ميلان مناسب لخط التّصريف بنسبة١٪ لكل متر طولي.



وبعد انتهاء عملية التّمديدات تتم عملية وضع خلطة الخرسانة الإسمنتية على الأنابيب، لتثبيتها ولضمان إغلاق الفتحات حول الوصلة المثبتة على السيفون التي تحدث جراء استعمال المقدح الكهربائيّ مع كاسة القدح بالقطر المطلوب، لإدخال أنبوب التّصريف فيها، ويجب أن لا تتعدى مسافة إدخال الأنبوب البلاستيكي أكثر من ١/٢سم داخل السيفون حتى نضمن سهولة التنظيف مستقبلاً.




وبعد الانتهاء من عملية وضع الخلطة الخرسانية الإسمنتية يجب إغلاق الفتحات جميعها جيداً لتلاشي إغلاقها من الباطون والأوساخ التي قد تنجم أثناء عمل مهنيين آخرين.







أما تصريف المياه في البرندات، ومكان الاستحمام دون تركيب شاور، وبالقرب من صندوق مجمع المياه فيتم تركيب علبة دش قياس٢» يتم وصلها بالسيفون الرئيسيّ.

وفي حال استعمل أكواع الريكورد يجب التأكد من وضع الجلدة في الوضعية السليمة، وشدها جيداً ولا يجوز استعمال مفتاح الأنابيب قطعياً، فقط عملية الشد تكون باليد.





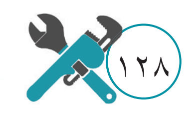
وعند انتهاء العمل يجب تنظيم الموقع، وجمع المواد غير المستعملة، وإرسالها للمخزن، وتفقد العدة المستعملة، وتسليم العمل للمهندس المشرف أو صاحب المنزل، وأخذ كتاب خطيّ بالاستلام.



الموقف التّعليمي التّعلّمي الرابع: تأسيس شبكة صرف صحي خارجية (حول المنزل)

وصف الموقف التّعليمي: اتصل زبون، وطلب تمديد منزله بشبكة صرف صحي خارجية لمنزله، وربط المرافق الصحية جميعها بمنزله فيها، ومن ثم شبكها بشبكة الصرف صحي العامة مع عمل المناهل اللازمة للشّبكة، وان تتم الأعمال جميعها حسب المخططات الهندسية والمواصفات الفنية وإشراف هندسي.

خطوات العمل الكامل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمعُ البيانات، وأُحللها	• دراسة المخططات الهندسية والمواصفات الفنية. • الاستفسار من المهندس المشرف عن الأمور غير الواضحة. • جمع البيانات جميعها المطلوبة من السوق المحلية عبر شبكة (الإنترنت). • جمع البيانات جميعها، وإجراء حصر للكميات، كماً ونوعاً، بما يتطابق مع المخططات الهندسية والمواصفات الفنية المطلوبة.	• مناقشة المخططات الهندسيةوالمواصفات الفنية وتحليلها. • العمل الجماعي. • الحوار والنقاش. • البحث والتحري، الاتصال والتواصل مع المهنيين والتجار.	• المخططات. • المهندس المشرف، الزّبون. • حاسوب. • شبكة (الإنترنت). • كتالوجات مطابقة للمواصفات المطلوبة. • الاتصال بتجار أدوات صحية. • الاتصال بفنيين مهرة من التخصص نفسه.



أُخططُ و أُقرر	• تحديد موعد لزيارة الموقع بحضور الإشراف. • توقيع اتفاقية بين الطّرفين حول العمل، والأجور، والدفعات، والوقت المطلوب لتسليم العمل للزّبون. • إعداد خطة زمنية لتنفيذ العمل. • إعداد تقارير لتوثيق العمل المنجز، وأية أمور أخرى. • إعداد التقارير اليومية لسير العمل. • كتابة الطلبية اللازمة لتنفيذ العمل. • تحديد العدة المطلوبة لتنفيذ العمل. • الاتصال بالتاجر لتحضير الطلبية المتفق عليها معه، وإرسالها حين الطلب.	• التّواصل مع ا لمهند س المشرف والزّبون عن طريق الاتصال المباشر و الهاتف. • الزيارة الميدانية.	• هاتف نقال. • وسيلة نقل.





أُنفّذُ	• الوصول إلى موقع العمل. • ارتداء الألبسة والأدوات الواقية لضمان السلامة والأمن المهني. • تنظيف الموقع من مخلفات البناء حول المنزل. • أخذ شقلة على جدران المنزل القريبة من مكان تمديد الخطوط. • أخذ القياسات المطلوبة لتحديد إمكانية ربط شبكة المنزل بالصرف صحي العامة عن طريق معرفة المستويات، وعمق آخر منهل في البيت، ومقارنته بعمق المنهل المنوي ربطه به. • بعد عملية القياسات المطلوبة تبيّن إمكانية ربط الخط بشبكة الصرف صحي العامة. • الاتصال بالتّاجر لاحضار الطلبية. • تعليم مكان مد خط الصرف صحي، وتعيين أماكن المناهل. • إزالة الباطون المتواجد حول أنابيب الصرف صحي الخارجة من المنزل لتركيب القطع اللازمة؛ تهيئة لربطها بالمناهل. • حفر مكان مد الخطوط حول المنزل وبالأعماق المطلوبة بعد أخذ القياسات على الشقلة. • فرد رمل بحر أو عدسية تحت الخط بارتفاع ٢٠سم، وتسوية الطمم، حيث يكون مناسباً لميلان الخطّ.	• التعاون • العمل الجماعي.	• المخططات الهندسية. • العدة اللازمة للتنفيذ. • ألبسة وأدوات الأمن والسلامه المهني. • الخطه الزمنية. • هاتف نقّال. • وسيلة نقل.

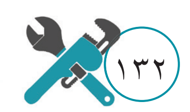


	• تنزيـل الأنابيـب وربطهـا مـع بعضهـا مـع وضـع الجلـد والسـلكون، لضمـان عـدم التّسـريب، وربطهـا بشـبكة الصـرف صحـي العامـة، مـع اسـتعمال ميـزان المـاء لإعطـاء خـطّ الميـلان المناسـب وهـو ١٪ لكل متـر طولـي. • عمـل أرضيـات للمناهـل بالإسـمنت مـع فرشـة حديـد. • صـبّ المناهـل عـن طريـق قوالـب معدنيـة وباللإسـمنت حسـب القطـر المطلـوب والارتفـاع المناسـب مـع ربـط خطـوط المنـزل عليهـا حسـب المخطـط الهندسـي. • دفـن الخـط ب ٢٠ سـم فوقـه، ومـن ثـم طمـه بالكامـل بطمـم عـادي أو بسـكورس. • عمـل بنشـات داخـل المنهـل (قنـوات)، وتنعيمهـا جيـداً مـن أجـل تسـهيل جريـان الصـرف صحـي. • تركيب غطي المناهل.		





أتحقق	التأكد من الالتزام بقواعد الأمن والسلامة المهنية. • التأكد من إغلاق المناهل جميعها بالغطي الخاصة حفاظاً على نظافة الخطوط والمناهل من أي أوساخ أو نتيجة الأعمال في الموقع. • بعد إتمام العمل يتم فحص القطع والأنابيب البلاستيكية المركبة جميعها، والتأكد من عدم كسرها أو من التسريب. • التأكد من ترك المكان خالياً من تبعثر القطع أو الأنابيب، وإرسالها للمخزن في الموقع. • إحصاء العدة التى تم العمل بها في الموقع قبل مغادرته.	• المشاهدة والملاحظة. • استخدام أدوات القياس.	• أدوات الفحص والقياس.
	• توثيق أسماء العدة المطلوبة للعمل. • توثيق كيفية استعمال الأدوات ومواد العمل. • توثيق خطوات العمل السابقة جميعها، وتوثيق النتائج، وتوثيق عملية التّمديدات. • كتابة الملاحظات المهمة جميعها عن العمل وتوثيقها.	• استخدام نماذج خاصة بالتوثيق. • كتابة التقارير.	• الدفاتر الخاصة بالتوثيق. • البرمجيات الخاصة بالتقارير اليومية، وتقارير التوثيق. • كاميرا تصوير. • العرض والتقييم.





	• كتابة التقرير اليومي عن سير العمل، وعدد العمال والعمل المنجز. • تسليم المهندس أو صاحب العمل نسخة من الصّور والتقارير التى تشمل ملاحظات عن العمل والتقارير اليومية. • تسليم العمل المنجز إلى المهندس المشرف أو صاحب العمل، وأخذ الموافقه الخطية على الاستلام.		
أُقوّمُ	• مقارنة الطّلبة بين النتائج التي حصلوا عليها بعد التنفيذ والمتطلبات بحسب طلب الفني في حلّ المشكلة. • يلخّص الطّلبة النتائج التي تم الحصول عليها. • تقديم المعلّم التغذية الراجعة الخاصة به. • قيام المعلّم بتقييم عمل الطّلبة من خلال ملاحظاته ومتابعته لهم أثناء التنفيذ.	• مناقشة جماعية بين الطّلبة. • تحليل ورقة العمل الخاصة بالتقييم.	• ورقة العمل الخاصة با لتقييم.



الأسئلة الرئيسية:

- لماذا نقوم بقياس المستوى والفرق بين خطّ صرف صحي المنزل ومنهل شبكة الصرف صحي العامة أولاً؟
- ما نسبة الميلان المطلوبة للمتر الطولي الواحد؟
- ما الخطر الذي قد ينجم في حال عدم عمل بنشات (قنوات) للمناهل؟







أتعلّم:

أصبحت شبكات الصّرف الصّحي من أهم البنى التحتية التي تخدم الإنسان لما تعكسه من سلامة وصحة للإنسان والمجتمع، لأنها تمثّل أهم الوسائل التى تسهم في عدم تلوّث البيئة والحد من الأوبئة والأمراض، سيما أنها تنقل المياه بعد استعمالاتها المختلفة من خلال أنابيب بلاستيكية تمنع تسربها حول المنازل وفي الشوارع والساحات العامة، وتنقلها إلى المكان المخصص لها، سواء كان ذلك إلى حفر امتصاص أو صماء أو الى برك تجميع مياه الصرف للمدن ذات مواصفات صحية عالية، ويعاد تكرارها في بعض المدن واستعمالها في ريّ المزروعات، وبذلك يتم التوفير في استهلاك المياه الزّراعية النظيفة، وتحويلها إلى الاستعمال المنزلي، والإسهام في حلّ نسبي لمشكلة المياه.

وعند شبك خطوط صرف المنزل بشبكة الصّرف الصّحي العامة يجب الانتباه، وتركيب سيفون خاص(حابس غازات) بعد آخر منهل للبيت، يسمّى أنتر سبتر تراب، ويربط مع أول منهل لشبكة الصرف الصّحي العامة؛ منعاً لتسرب الغازات والقوارض من الشبكة العامة إلى شبكة المنزل، مما تؤثر سلبياً على أصحاب المنزل.

وعند تمديد شبكة الصّرف الصّحي الرئيسية حول المنزل يجب التركيز على النقاط التالية:

١ التقيد والالتزام بوسائل الوقاية والسّلامة والأمن المهني، وارتداء الملابس المناسبة.

٢ إزالة مخلفات البناء جميعها مكان تمديد شبكة الصّرف الصّحي والمناهل.

٣ تعيين موقع المناهل والخط الرئيسي في المكان المناسب حسب المخطط الهندسي، وبعيداً عن خطوط المياه.

٤ أخذ القياسات المطلوبة لمناسيب الشبكة حول المنزل، ومقارنتها بعمق المنهل الأول لشبكة الصّرف الصّحي العامة، للتأكد من إمكانية ربطها.

٥ البدء بعملية الحفر والتمديد للشبكة والمناهل، وربطها بخطوط المنزل، ومن ثم شبكها مع شبكة الصّرف الصّحي العامة.

ونظرا لأن العمل يتم خارج المنزل، يجب أخذ الحيطة والحذر من أشعة الشمس الحارقة، وإصابات العمل خاصة أن البناء قد يكون فيه أعمال أخرى على سطح المنزل أو في الطوابق العلويه.



ولكون هذه الأعمال تتم بآليات حفر ثقيلة خاصة أعمال الحفر، والطمم، وأعمال صب المناهل، لذلك يجب على الفنيين والعمال أن يرتدوا الألبسة الواقية والمناسبة للسلامة والأمن المهني، تلافياً لوقوع أيّ إصابات نتيجة الإهمال والاستهتار.

يتم تعيين أماكن المناهل حسب المخطط الهندسي، حيث تخدم الفتحات الخارجة من المنزل جميعها، وتعيين موقع الخط، ومن ثم تعليمه بوساطة الرمل بدءاً لعمل الجرافة بالحفر، حيث يتم تحديد المستوى المطلوب لحفر الخطوط وأعماق المناهل آخذين بالاعتبار أثناء الحفر نسبة الطمم بالعدسية أو رمل البحر، وبعد الانتهاء من عملية الحفر يتم وضع العدسية بارتفاع ٢٠سم على الأقل تحت خط الأنابيب فوقها بخطوط مستقيمة مع الميلان المطلوب بنسبة ١٪لكلّ متر طولي، ونستطيع ضبط الاستقامة والميول عن طريق وضع خط بناء على جنب الأنابيب من وسطها لتحديد الاستقامة، وخيط من أعلى الأنبوب ومن منتصفها أيضاً مع استعمال ميزان الماء لتحديد نسبة الميلان، وتطمر أيضاً بالقياس نفسه من أعلى الأنبوب أو حسب المواصفات المطلوبة.

أما بخصوص الخطوط الخارجة من المنزل فيتم تنظيف ما حولها من الباطون، وتركيب القطع اللازمة مع الجلود ومادة السيلكون، لمنع التسريب وربطها بالمناهل التى سيتم صبها من خلال قوالب خاصة وبالإسمنت وعمل بنشات لها (قنوات)، وتنعيمها جيداً لسهولة جريان الصرف صحي داخلها ولعدم ترسيب المواد الصّلبة في الزوايا، مما يؤدي إلى إغلاق الخطوط مستقبلاً، ويجب تركيب غطي المناهل بما يتناسب بالمستوى المطلوب للرصيف حول المنزل، وأيضاً نضمن عدم تسكير الخطوط والمناهل من الأتربة ومخلفات البناء.

وعند الانتهاء من العمل يتم فحص الخطوط والقطع جميعها، للتأكد من عدم التسريب أو الكسور، ويتم عرض العمل على المهندس المشرف وصاحب العمل لاستلامه، وأخذ الموافقة الخطية على ذلك لتستكمل عملية طمر الخط بالبيسكورس ولا يجوز استعمال طمم مخلوط بالحجارة مهما كان حجمها لما تسببه من تلف للخط وقت الطمر أو نتيجة ضغط من فوقها إن كان مرور السيارات ممكناً.

وبعد أن قام فني التّمديدات الصّحية وبالتعاون مع المهندس المشرف بوضع علامات المناسيب لعمق الخط والميول، وتعيين موقع المناهل (الحفر التفتيشية)، وموقع الخط الرئيسي خارج المنزل يأتي دور الحفار (البايجر) للبدء بالحفر حسب المطلوب، وبعد إتمام عملية الحفر توضع الكمية المطلوبة من الطمم من العدسية أو رمل البحر، وتفرد تحت الخطّ بشكل مستوٍ ومتناسب بنسبة الميول المطلوبة، ويتم إنزال الأنابيب في الخندق مع وضع الجلود والسيليكون، ويجب الاهتمام باستقامة الخطّ عند التّمديد مع تركيب المناهل الجاهزة في الموقع أو صبها أو بنائها، ولا تحدد أبعاد المناهل بالأمتار بل حسب الحاجة.







عند ربط الأنبوب الرئيسيّ في المنهل، يجب الأخذ بالاعتبار أن هناك مدخل ومخرجاً، وعليه يجب أن لا يقلّ ارتفاع الأنبوب في المدخل عن ١٠سم من أرضية المنهل والمخرج، ولا يقل عن ٥سم تاركاً الفرق بين المدخل والمخرج للخلطة الخرسانية لعمل البينشات، وتحقيق الميول المطلوبة، كما نرى في الصوره في المناهل الإسمنتية الجاهزة.



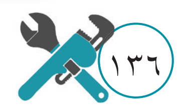


ويمكن بناء المنهل عن طريق قالب من الصّاج يتم وضعه في المكان المطلوب، وتوضع حجارة حوله، ويكون على بعد ١٠سم من القالب تاركاً مسافة للخرسانة التي تكون خلطة من العدسية ورمل البحر والإسمنت بنسبة ١-٤،٤ ونحرص أن تكون المونة قوية حتى لا نمكن جذور الأشجار القريبة من اختراق المناهل، وإغلاق خطوط الصّرف.

وبعد إتمام عملية الصب يتم قصارة المنهل من الداخل وعمل بنشات.









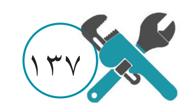

هناك مناهل من البلاستيك المقوّى، ولها قدرة عالية على تحمّل الضغط ومجهزة بالبنشات (القنوات)، ويمكن اختيار الفتحات المناسبة لقطر الأنبوب، حيث إن المنهل مزود عند كلّ فتحة بعلامات لأقطار مختلفة، وتكون مداخل الخطوط الفرعية جميعها أعلى من مستوى الخط الرئيسيّ كما هو موضّح في الصّورة التالية.




وبعد الانتهاء من بناء المنهل وشبك الخطوط علية وعمل البينشات اللازمة، نغلق المنهل بغطاء خاص وحسب نوعية المنهل المركب، فهناك أغطية متعددة ومن مواد مختلفة تناسب الموقع والضغط الواقع عليه.



وعند الانتهاء من الأعمال جميعها يتم تنظيف الموقع من المخلفات، وتسليم العمل للمهندس المشرف أو صاحب المنزل، وأخذ كتاب خطي باستلام العمل.



السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصّحيحة فيما يأتي:

١) من طرق توصيل خط صرف صحي فرعي بالسيفون:

أ- علبة تجميع «سيفون مفتوح » .   ب- ثقب السيفون بكأس ثقب.

ج - القص بالقرص الكهربائي.   د- (أ و ب) صحيحة.

٢) ما اهمية أخذ الشقلة بدقه قبل عملية تمديد خطوط الصرف صحي الفرعية؟

أ- لإعطاء الميول المناسب.   ب- عدم رفع ماسورة التصريف عن مستوى البلاط.

ج- لتحديد فتحات المياه.   د- جميع ما ذكر صحيح.

٣) ما النتيجة المتوقعة من زيادة نسبة الميلان؟

أ- تصريف أسرع.   ب- ترسب المواد الصلبة.   ج- توفير في عملية الحفر.   د- (أ و ج) صحيحة.

٤) من أنظمة شبكات الصرف صحي المنزلية:

أ- نظام الثلاثة خطوط.   ب- نظام الخطين.   ج- لا يوجد نظام محدد.   د- الإجابات جميعها صحيحة.

٥) من أسماء العدد المستعملة في تمديد الأنابيب المرنة:

أ- مقص القرص الكهربائي.   ب- ميزان ماء.   ج- المفك.   د- المقدح.

٦) من القطع المستعملة في الأنابيب المرنة:

أ- كوع ٢» ريكورد   ب- مربط مجمع عالٍ.   ج- وصلة نحاس.   د- (أ و ب) صحيحة.

٧) ما أهمية استعمال ماكنة الفحص؟

أ- لتنظيف خطوط الماء.   ب- لتعقيم الشبكة.

ج- للتأكد من عدم تسريب الماء.   د- الاجابات جميعها صحيحة.

٨) الفائدة من استعمال خيط البناء جبن وأعلى أنبوب التصريف:

أ- لإعطاء المظهر الجمالي للخط.   ب- دقية الميول.

ج- استقامة الخط.   د- (ب و ج) صحيحة.

٩ فائدة عمل البنشنك في المناهل:

أ- سرعة جريان مياه الصّرف. ب- لا أهمية لذالك.

ج- عدم تسريب المياه خارج المنهل. د- زيادة نسبة الميول.

١٠ الفائدة من وضع مسدات البلاستك على الفتحات عند التمديد بالأسقف والأرضيات:

أ- المحافظة على الميول. ب- لتثبيت الخطوط بالشكل الصحيح.

ج- عدم اغلاق الخطوط بالباطون د- منع تسريب مياه الصرف

- متى يستطيع مهني الادوات الصحيه تاسيس الارضيه بشيكة الصرف صحي ؟
- لو لم نستعمل ميزان الماء في التمديدات مالذي يحصل ؟
- ما اهمية الجلده والسلكون بين قطع البلاستيك واثناء التجميع ؟
- فسر لماذا لا نستطيع اجراء أي تغيير في المخطط؟
- اشرح ما يجب عليك فعله عند انتهاء العمل ؟
- ما هو التصرف الذي يتوجب عليك القيام به لو تبن لك ان المواد التى حضرت الى الموقع غير مطابقه للمواصفات ؟

السؤال الثاني: اذكر بالترتيب خطوات العمل لعمليه تمديد شبكة مياه بواسطة الانابيب البلاستيكية؟

السؤال الثالث: اذكر خمسة اسماء قطع تستعمل في التمديد ؟

السؤال الرابع: ما أهمية استعمال ماكنة الفحص؟

السؤال الخامس: لماذا نستعمل الشبلونة في تركيب الأكواع؟

السؤال السادس: فسّر ما يمكن حدوثه في حال عدم تثبيت الخطوط الأرضية ووضع الخطلة الخرسانية عليها.

السؤال السّابع: علل: إغلاق فتحات المياه بسدادات مهم جداً.

السؤال الثّامن: فسّر ما الذي يحصل لو لم نقم بدفن خط الصرف صحي بالعدسية أسفل وأعلى الماسورة.

السؤال التّاسع: ما أهمية إستعمال الجلدة والسيليكون عند تركيب القطع البلاستيكية؟

السؤال العاشر: وضّح أهمية إغلاق فتحات المياه بالسدات.

السؤال الحادي عشر: ما أهمية استعمال ميزان الماء؟

السؤال الثّاني عشر: كيف تتصرف لو كانت المواد غير مطابقة للمواصفات المطلوبة؟





لجنة المناهج الوزارية:

د. صبري صيدم	د. بصري صالح	أ. ثروت زيد
د. سمية النخّالة	د. سمية النخّالة	

أسماء المشاركون في ورشة العمل لكتاب التمديدات الصحية والتدفئة المركزية:

م. ابراهيم قدح (منسقاً)	م. أسامة حمادنة	أ. جمال عبيد	أ. أيمن معالي
أ. أحمد صعابنة	أ. طارق حمادنة	أ. محمود دبوس	